

西藏岗巴地区始新统遮普惹组的沉积微相和沉积环境

吉 磊

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008)

提 要 西藏地区层位最高的海相地层是始新统。岗巴地区出露了层序发育较完整的始新世地层遮普惹组。此区遮普惹组下部由生物屑灰岩组成,可划分成 8 个微相类型,上部主要是钙质泥岩、粉砂岩。下部灰岩形成于滨岸—浅海环境,包括潮间浅滩、潮下浅水和潮下较深水环境。上部细碎屑岩可能形成于滩后泻湖条件。进一步讨论认为,此区第三纪所处沉积盆地应属于特提洋中的开放型残余海盆。但在造山带中恢复古海洋分布应考虑后期推覆构造作用的影响。

关键词 石灰岩微相 沉积环境 残余海盆 西藏

作者简介 吉磊 男 35 岁 副研究员 沉积学

前 言

迄今为止,西藏地区已发现的层位最高的海相地层是下第三系始新统(文世宣,1974; Zhang, 1981; 万晓樵, 1987, 1990)。由于它形成于印度板块和欧亚板块的碰撞作用背景之下,因此此区海相始新统的地层学、沉积学和古生物学研究对于恢复青藏高原古地理演化历史、确定板块碰撞作用时代具有特殊的意义。虽然近年来在雅鲁藏布江以北地区陆续零星发现了一些海相古新统一始新统的出露,但仍以藏南岗巴、定日一带的始新统层序最为完整,研究程度也最高(章炳高等, 1979; 徐钰林等, 1989)。

早在本世纪初,一些外国学者如 Hayden、Douville、Heron 和 Cotter 等人就对岗巴地区的白垩系和第三系地层进行了划分和地层对比(文世宣, 1974)。60 年代以来经穆恩之等(1973)、文世宣(1974)、章炳高等(1983)、万晓樵(1985, 1987)和徐钰林等(1992)的先后研究,使此区地层划分不断改进。在此区白垩系—第三系沉积学方面,余光明等(1990)、周志澄等(1992)均报道了系统的研究成果。

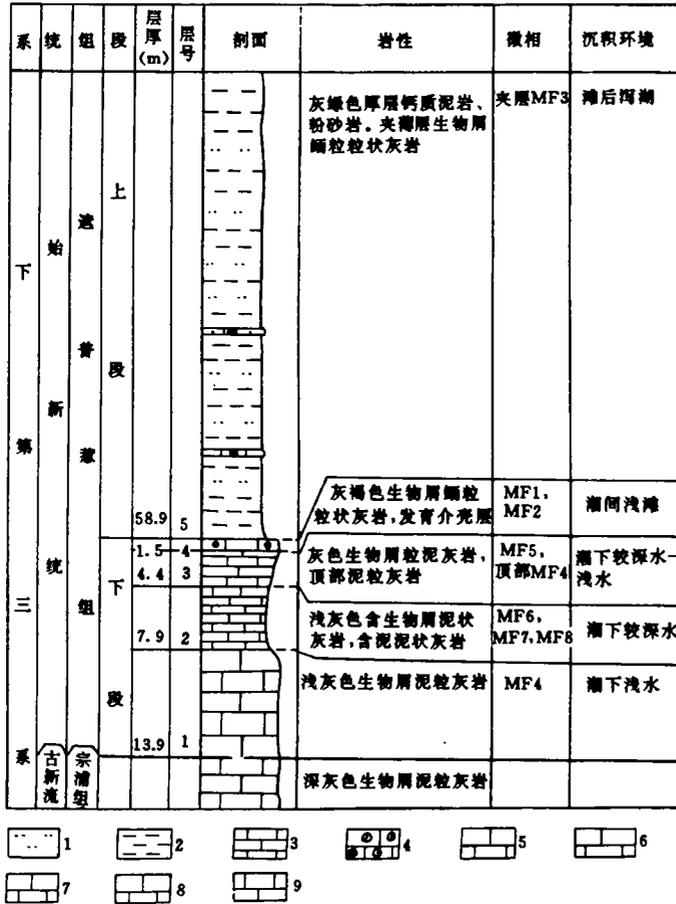
笔者曾前往藏南地区对白垩纪—早第三纪地层进行野外考察,重点观察了岗巴地区始新统遮普惹组的地层剖面和沉积特征,并分析了岩石标本。本文在前人的地层学和古生物学研究的基础之上,通过沉积微相的研究,分析了此区的始新世沉积环境,对盆地性质和古地理重建问题作了进一步讨论。

1 地层剖面

本文对岗巴地区下第三系的划分采用了章炳高等(1983)和万晓樵(1987)的方案。将 Hay-

den的“圆板虫灰岩”、“砂质页岩”、“蜂巢虫灰岩”和“宗布克页岩”划归为始新世遮普惹组,下伏地层“腹足类灰岩”、“盖虫灰岩”和“海菊蛤页岩”为古新统宗浦组,遮普惹组按岩性分为上、下两段。

岗巴地区遮普惹组地层剖面位于岗巴县城北东东向约1.5km处的宗浦溪北侧山坡上。在此剖面中遮普惹组厚86.6m,按岩性、微相特征和生物化石将其分为5层(图1)。



1. 粉砂岩 2. 泥岩 3. 灰岩 4. 含砂灰岩 5. 瓣粒灰岩 6. 粒状灰岩 7. 泥粒灰岩 8. 粒泥灰岩 9. 泥状灰岩

图1 岗巴地区遮普惹组地层剖面及沉积环境演化

Fig.1 Stratigraphic profile of Zhepure Formation and sedimentary environmental evolution in Gamba district

此区古新统和始新统的界线置于宗浦组与遮普惹组之间,以底栖有孔虫 *Miscellanea* 和 *Daviesina* 的灭绝以及 *Assillina*、*Nummulites*、*Fasciolites* 和 *Discoyclina* 的富集为标志(章炳高等,1983;徐钰林等,1989)。目前认识尚不统一的是遮普惹组顶界的时代。文世宣(1974)、章炳

高等(1983)认为该组上段细碎屑岩(即“宗布克页岩”)属中始新世 Lutetian 阶。万晓樵(1987)根据后来发现的有孔虫化石推测这层泥岩时代可能达晚始新世早期,即 Priabonian 阶早期。

2 石灰岩微相

根据研究区遮普惹组石灰岩的组分、结构和生物化石,可将其划分为 8 个微相类型。

微相 1 生物屑鲕粒粒状灰岩(grainstone)(图版 I-1)

该类岩石为颗粒支撑,颗粒含量达 70%,以鲕粒和生物屑为主,少量砂屑和砾屑(生物屑),少量陆源碎屑(陆屑鲕)。鲕环呈放射状和同心圆状的复合形式。鲕粒大小较均一,直径 0.3—0.8mm。生物多已破碎成生物屑,通常磨圆较好,以有孔虫和瓣鳃类为主,其次是钙藻、苔藓虫、腹足类、介形类和棘皮类(海胆刺)等。有孔虫中见 *Faciolites*、*Lockhardia* 和 *Nummulites* 等属。瓣鳃类碎片常富集成薄介壳层、钙藻多为红藻,如 *Jania*、*Corallina*、*Polygonella* 等属。砾屑和砂屑的磨圆较好,由微晶方解石和骨屑组成。此外生物屑和内碎屑外表常发现一层由纤状方解石组成的薄层,系碳酸钙在颗粒表面沉淀而成,其成因与鲕环相似。颗粒间的胶结物是亮晶方解石。

微相 2 含鲕粒生物屑粒状灰岩(图版 I-2)

这类岩石与微相 1 相似,但鲕粒含量较低。生物屑以有孔虫为主,其次是钙藻、腹足类等。钙藻中有红藻(珊瑚藻亚科和直链藻亚科)和绿藻。生物屑大多破碎,仅一些小个体有孔虫保存完整。鲕粒为 0.4—0.8mm 大小,以表鲕居多,鲕核为生物屑和陆源粉砂,鲕环为同心纹和放射状结构。

微相 3 含砂生物屑鲕粒粒状灰岩(图版 I-3)

与微相 1 相比,该微相含较多的(约 20%)的陆源碎屑。生物屑以有孔虫为主,其次是瓣鳃类、钙藻、腹足类、介形类和棘屑。钙藻仍以红藻为主。鲕粒较小,通常不超过 0.3mm,鲕粒多为陆源碎屑。胶结物是亮晶方解石。

微相 4 生物屑泥粒灰岩(packstones)(图版 I-4-6)

颗粒含量 55%—75%,成分均为生物,仅含微量微晶砂屑。以底栖大有孔虫和绿藻为主,还含有六射珊瑚、瓣鳃类、介形类、腹足类和棘皮类等。有孔虫常见个体较大的 *Orbitolites* 和 *Fasciolites*。绿藻主要是粗枝藻科(包括 *Dissocladella*、*Fucoporella*)和松藻科(主要是 *Ovulites*)等。生物屑多为砂砾级大小,磨蚀程度中等到弱,因此大多数生物保存较好,例如有孔虫和部分钙藻个体较完整,一些瓣鳃类、腹足类和棘皮类破碎程度较高。生物屑间基质是微晶方解石。

微相 5 生物屑粒泥灰岩(wackestone)(图版 I-7)

颗粒含量占 15%—25%,灰泥支撑。颗粒只有生物屑,其中主要是有孔虫,其次是绿藻,其它还有苔藓虫、介形类和棘皮类等。有孔虫有 *Fasciolites*、*Orbitolites* 和小粟虫科。绿藻主要包括 *Fucoporella* 和 *Ovulites*。生物基本没有磨蚀,个体保存完好。基质是微晶方解石。

微相 6 含生物屑泥状灰岩(mudstone)(图版 I-8)

岩石主要由微晶方解石组成。颗粒含量为 5%—10%,基本上都是生物屑,包括苔藓虫、有孔虫、介形类和棘皮类(海胆刺)。有孔虫主要有小粟虫科、*Orbitolites* 以及一些具胶结壳的有孔虫。

微相 7 泥质泥状灰岩

颗粒含量通常不超过5%,均为生物屑。其特征与微相6相似,但含较多的粘土物质,常呈纹层状富集,构成薄互层层理。

微相8 含生物屑泥灰岩

碳酸盐颗粒含量为15%左右,均为生物屑。生物屑以有孔虫为主,其次含腹足类、介形类和棘皮类等。岩石基质为微晶方解石和粘土物质,粘土质高达30%,常呈纹层状分布。

3 沉积环境

3.1 沉积环境类型

根据岩石的微相特征、沉积构造和地层垂向层序,可以判断研究区遮普惹组形成于滨岸—浅海环境。进一步划分可分成以下几个沉积环境类型。

3.1.1 潮间浅滩环境

在该环境条件下形成鲕粒粒状灰岩,包括微相1—3。岩石的微相特征如鲕粒的发育、较好的磨圆度、颗粒支撑、亮晶胶结以及介壳层均反映一种高能的滨岸浅滩环境。现生珊瑚藻亚科的水体范围是<10m的动荡浅水带(Wray,1977)。现代鲕粒形成于波浪和潮汐水流作用范围内的极浅水区,通常不超过2m(Milliman等,1974)。因此可以认为潮间浅滩环境位于从接近海洋表面到5—10m的水深范围。

3.1.2 潮下浅水环境

该环境中产生生物屑泥灰岩(微相4)。生物种类和数量繁多,以狭盐类生物为主。底栖大有孔虫、绿藻、珊瑚、软体动物等的大量出现,可以认为海水较浅,且处于强光带。现生粗枝藻科生长的主要水深范围是在低潮面下到5m深,最大可达30m深(Wray,1977)。现生松藻科在低潮面以下到3—5m深的范围内最为丰富,最大深度是12—15m(Ginsburg等,1971),据此推测该环境中古海水深度是几至十几米,属于强波浪活动带以下的低能地带。

3.1.3 潮下较深水环境

该环境条件下主要生成泥状灰岩(微相6—8)。生物类型和数量均较少,见有孔虫(主要是胶结壳类型和小粟虫科)、苔藓虫和棘皮类。一些微相特征如较高灰泥含量、生物磨蚀较弱和薄互层层理亦反映该环境为波浪作用影响不到的深水海底,即浪基面之下。由于缺乏绿藻,可能说明水深在适宜于其生长的十几米深度以下。

3.1.4 滩后泻湖环境

该环境主要形成灰绿色钙质泥岩、钙质粉砂岩,并发育波状层理和小型交错层理。由于此层细碎屑岩下伏地层为鲕粒粒状灰岩(微相3),而且层中夹有薄层鲕粒粒状灰岩,所以推测这层细碎屑岩形成环境的一侧邻近陆地,可接受大量陆源碎屑物质,另一侧为碳酸盐质浅滩,因此可能属开放的滨海泻湖环境。万晓樵(1987)根据这层泥岩中的有孔虫面貌认为当时海水已经微淡化。

3.2 沉积环境的演化

从沉积剖面中的层序发展过程来看,岗巴地区始新世沉积环境演化经历了以下发展过程(图1)。早始新世为碳酸盐沉积环境,层1代表潮下浅水环境,层2形成于潮下较深水环境,海水稍有加深,层3反映海水又转浅,层4已成为潮间浅滩环境。晚始新世开始出现环境性质的明显变化,由碳酸盐沉积转变成陆源碎屑为主的沉积,可能属滩后泻湖环境,海水盐度可能有

所淡化。

总之,根据岗巴地区遮普惹组大量产出的暖水生物组合如钙藻 *Corallina*、*Fucopella*、*Ovulites*、*Jania* 等,有孔虫 *Nummulites*、*Fasciolites* 等反映古气候属温暖条件。而且鲕粒的出现也支持这一观点,现代海洋鲕仅出现在热带和亚热带环境中(Milliman 等,1974)。

4 讨 论

4.1 沉积盆地性质

对于藏南海相第三系的沉积盆地性质,以往的生物地层学和构造地质学研究都认为属于残留海盆地特征(Zhang,1981;常承法等,1982)。近年来对海相第三系的沉积学研究也进一步证明了特提斯洋中残余海盆地性质,藏南此期处于半封闭状态,岗巴、定日一带为局限浅海,始新世晚期特提斯洋在西藏地区消失(余光明等,1990)。根据本区遮普惹组石灰岩微相和生物群特征,可以说明藏南的始新世残余海盆与特提斯洋有较高度度的连通,因为当时海水盐度基本正常,有孔虫、钙藻等生物群也为当时世界广泛分布的属种。但遮普惹组上部泥质沉积可能表明其盆地与广南已有一定程度的隔离。

在现代世界海洋中有两种类型的残余海盆地。一类是孟加拉湾型残余海盆,属于与广海相连的开放型残余海盆。另一类是地中海型残余海盆,为封闭的海盆,以蒸发岩和滞水页岩沉积为特征(Miall,1989)。与此比较,藏南下第三系应属于开放型残余海盆。

4.2 海相第三系的分布与古地理

西藏地区的海相第三系,除岗巴、定日一带地层较完整、层序较清楚外,近十几年来在其它地区陆续发现了一些零星的地层出露,如亚东县堆拉一带、仲巴县错江顶、仲巴县麦拉山口一带、同仁波齐峰一带、噶尔县达机翁一带、林周县彭波、革吉县亚热一带、日土县多玛至龙木错一带(徐钰林等,1989)。因此有人根据这些地层的分布勾画了西藏地区第三纪海洋分布图。例如万晓樵(1990)按地层层位和分布来推测海陆分布及其演化过程。潘桂棠等(1990)以地层出露范围和沉积相类型为依据分析海洋盆地范围并反映第三纪海水退出方向。但事实上,象这样按照地层出露的现代地理分布来进行古地理和古海洋分析是有一定局限性的。特别是在造山带由于强烈的构造作用可以使地层发生长距离的水平位移,因此在造山带,地层的现代分布已远不能反映地层沉积时期的古地理位置和面貌,就西藏地区而言,由于印度板块和欧亚板块之间的碰撞作用,已发生了复杂的推覆构造作用。例如岗巴、定日一带在地质构造上处于喜马拉雅北坡推覆构造带,在此带中,从下古生界到始新统的沉积地层已自北向南推覆到高喜马拉雅北坡结晶岩系之上,这些地层多呈一些叠瓦状的片断被冲断层所分隔(常承法,1982)。对于此区的第三纪古地理复原,需要进行详细的构造地质研究,尤其是需要运用平衡剖面法进行地层展开和水平推覆距离的计算。

5 结 论

(1)始新统是西藏地区最高层位的海相地层。其中以藏南岗巴地区遮普惹组的层序最为清楚,其上段层位可能达晚始新世早期(Priabonian 早期)。

(2)遮普惹组下段由生物屑灰岩组成,以含丰富的底栖大有孔虫和钙藻为特征。上段主要为钙质泥岩、粉砂岩。石灰岩可分为 8 个微相类型。

(3)按沉积相分析,推测遮普惹组形成于滨岸—浅海环境,包括潮间浅滩、潮下浅水、潮下较深水和滩后泻湖环境。

(4)藏南海相第三系所处沉积盆地为板块碰撞作用背景下的开放型残余海盆。由于后期推覆构造作用的影响,进行第三纪古海洋分布的恢复是有一定困难的。

致谢 这项研究得到了中科院南京地质古生物所唐天福、侯祐堂教授的指导。何炎、穆西南教授帮助进行有关化石鉴定。在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1]万晓樵,1985,西藏岗巴地区白垩纪地层及有孔虫动物群,青藏高原地质文集,第16集,北京:地质出版社,203—228。
- [2]万晓樵,1987,西藏第三纪有孔虫生物地层及地理环境,现代地质,1(1):15—47。
- [3]万晓樵,1990,西藏白垩纪—早第三纪有孔虫与特提斯—喜马拉雅海的演化,微体古生物学报,7(2):169—186。
- [4]文世宣,1974,珠穆朗玛峰地区的地层,白垩系,第三系,珠穆朗玛峰地区科学考察报告,1966—1968,地质,北京:科学出版社,148—212。
- [5]余光明、王成善,1990,西藏特提斯沉积地质,北京:地质出版社。
- [6]周志澄、章炳高,1992,西藏南部白垩系及下第三系的沉积特征及其环境意义,中国青藏高原研究会第一届学术讲座讨论会论文选,北京:科学出版社,280—286。
- [7]徐钰林、茅绍智,1992,西藏南部白垩纪—早第三纪钙质超微化石及其沉积环境,微体古生物学报,9(4):331—347。
- [8]徐钰林、万晓樵、苟宗海、张启华,1989,西藏侏罗、白垩、第三纪生物地层,武汉:中国地质大学出版社。
- [9]常承法、潘裕生、郑锡澜、张新民,1982,青藏高原地质构造,北京:科学出版社。
- [10]章炳高、穆西南,1979,西藏雅鲁藏布江以北海相第三系的发现,地层学杂志,3(1):65—66。
- [11]章炳高、耿良玉,1983,西藏南部早第三纪地层的再认识,地层学杂志,7(4):310—312。
- [12]穆恩之、尹集祥、文世宣、王义刚、章炳高,1973,中国西藏南部珠穆朗玛峰地区的地层,中国科学,(1):59—71。
- [13]潘桂棠、王培生、徐耀荣、焦淑沛、向天秀,1990,青藏高原新生代构造演化,北京:地质出版社。
- [14]Ginsburg, R. N., Rezak, R., Wray, J. L., 1971, Geology of calcareous algae (Notes for a short course). Comparative Sediment. Lab., Univ. Miami.
- [15]Miall, A. D., 1989, Principles of sedimentary basin analysis. New York: Elsevier.
- [16]Milliman, J. D., Muller, G., Forstner, U., 1974, Marine carbonates. Berlin—Heidelberg—New York: Springer—Verlage.
- [17]Wray, J. L., 1977, Calcareous algae. Amsterdam—Oxford—New York: Elsevier.
- [18]Zhang, B., 1981, Latest marine sediments in Xizang and process of Early Tertiary regression. Geological and Ecological Studies of Qinghai—Xizang Plateau, V. 1: 329—332. Academic Press.

Sedimentary Microfacies and Environments of Eocene Zhepure Formation in Gamba District, Xizang

Ji Lei

(Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Science, Nanjing 210008)

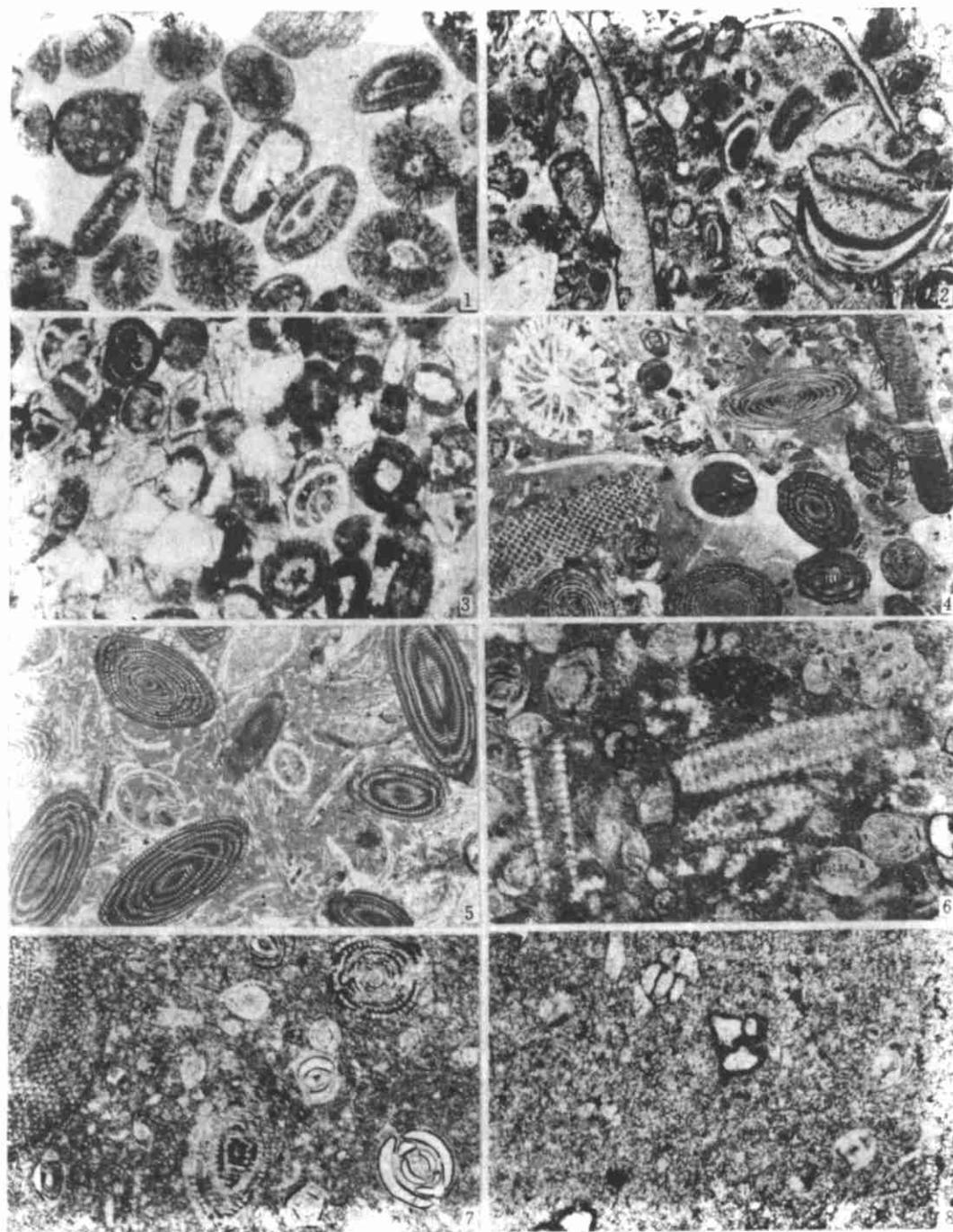
Abstract

The highest marine sediments discovered in Xizang until now are the lower Tertiary Eocene, among them the marine Eocene with better developed stratigraphic sequence is exposed in Gamba of south Xizang and was studied in detail. According to the foraminifera assemblage the upper member of Zhepure Formation may reach to early Late Eocene.

The lower member of Zhepure Formation in study site is composed of bioclastic limestones characterised by abundant large benthic foraminifera and calcareous algae. The lower member of the formation is mainly calcareous mudstone and silt. Based on the rock composition, texture and fossil of the limestone in Zhepure Formation, 8 microfacies are classified: bioclastic oolitic grainstone (MF1), oolitic bioclastic grainstone (MF2), sandy bioclastic oolitic grainstone (MF3), bioclastic packstone (MF4), bioclastic wackestone (MF5), bioclastic mudstone (MF6), muddy mudstone (MF7) and bioclastic marl (MF8). On the basis of facies analysis, it is inferred that Zhepure Formation formed in coastal—neritic environments including: (1) intertidal shoal environment, (2) subtidal shallow water environment, and (3) subtidal deeper water environment. The depositional environments changed obviously from the early Eocene carbonate depositional environments to terrigenous clastics lagoon environments where seawater might freshen slightly from the beginning of late Eocene.

It is considered in the present literatures that the Eocene marine sediments formed in the remnant ocean basin under the background of collision between India plate and Eurasian plate. But it is shown that the remnant ocean basin is connected to the open Tethys Ocean, which belongs to open remnant ocean basin type on the studies of limestone microfacies and fauna of Zhepure Formation. The basin might be somewhat isolated from open ocean in late Early Eocene. Some sketches of continent and ocean distribution were made on the distribution of the Eocene marine strata in Xizang. However, it is mentioned in the paper that the reconstruction of the paleo-oceanographic limits should taken the consideration of influence of the nappe structure because of the complex imbricate thrust.

Key words: sedimentary microfacies environment open remnant ocean Xizang



(所有照片均为薄片单偏光) 1. 生物屑鲕粒粒状灰岩, 多为生物鲕, $\times 20$ 。 2. 含鲕粒生物屑粒状灰岩, $\times 20$ 。 3. 含砂生物屑鲕粒粒状灰岩, $\times 50$ 。 4. 生物屑泥粒灰岩, 见底栖有孔虫 *Fasciolites*, *Orbitolites* 和六射珊瑚 *Turbinolia*, $\times 8$ 。 5. 生物屑泥粒灰岩, 主要由有孔虫 *Fasciolites* 和绿藻 *Oculites* 组成, $\times 8$ 。 6. 生物屑泥粒灰岩, 见粗枝藻 *Fucopeella*, $\times 20$ 。 7. 生物屑粒泥灰岩, $\times 8$ 。 8. 含生物屑泥状灰岩, 见胶结壳有孔虫, $\times 50$ 。