

广西百色第三纪哺乳动物群与气候变迁

徐 钦 琦

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 广西百色地区 第三纪哺乳动物群 古气候

内 容 提 要

在广西百色共发现了三个层位：晚始新世早期的洞均组，晚始新世晚期的那读组和早渐新世的公康组。它们的哺乳动物的种类数目分别为 14, 27 和 11, 而其南方类型的百分含量则分别为 50, 77.8 和 54.5。故在晚始新世早期或早渐新世, 气候较凉; 而在晚始新世晚期, 气候较暖。这是与北美的情况相类似的。

气候始终在变化着。由于气候的变迁引起了动物群、植物群面貌的改变, 也引起了一系列物理、化学等因素的微妙的变化。科学工作者正是通过对上述种种变化的研究, 才逐渐地对地质历史上各个时期的气候状况有所认识。

广西百色地区有一套很发育的第三纪陆相地层。在 70 年代, 我们在那里发现了三个连续的含哺乳动物群的层位: 晚始新世早期的洞均组, 晚始新世晚期的那读组, 及早渐新世的公康组。

表 1 是我国四个现生的哺乳动物群 (从热带到寒温带) 的种类数量的统计表。在世界的其它各地, 情况也是类似的。所以人们普遍认为: 化石种类的数量多寡反映了当时气候暖凉的不同。正如 Fischer 和 Arthur 所指出的, 温暖期在很大程度上相当于繁种幕; 而寒冷期则与稀种幕或生物的危机时期相对应。

据丁素因等 (1977)、汤英俊等 (1979) 的统计, 洞均组、那读组和公康组等三个哺乳动物群的化石种类的数量分别为 14、27 和 11 (如图 1 所示)。由此似可得到如下印象: 晚始新世晚期 (那读组) 的气候较暖; 而晚始新世早期 (洞均组) 与早渐新世 (公康组) 的气候较凉。

然而, 化石种类的数量多寡问题相当复杂, 它涉及到动物死亡后的风化、搬运、埋藏、以及人们对它的研究程度等等因素。在下文中, 我们将

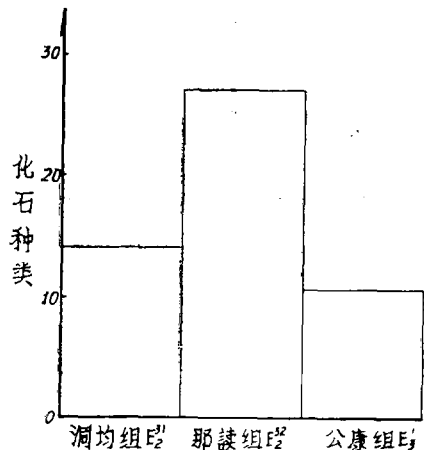


图 1 广西百色地区三个哺乳动物群的化石种类数量的变化
The specific diversity of Dongjun fauna, Nadu fauna, and Gongkang fauna.

表 1 我国四个哺乳动物群的种类数量的统计

哺乳动物群	种 数
寒温带针叶林动物群	51
温带森林—森林草原、农田动物群	63
亚热带林灌、草地—农田动物群	168
热带森林、林灌—草地、农田动物群	194

(按中国自然地理——动物地理, 1979)

另一角度出发, 对上述三个哺乳动物群的成分逐个进行分析, 以判断上述印象是否正确。

据丁素因等 (1977) 研究, 洞均哺乳动物群包括 14 属 14 种, 它们是:

肉食目 Carnivora	双脊齿獭似相似种 <i>Diplolophodon cf. similis</i>
猫科 Felidae	全脊獭 <i>Teleolophus sp.</i>
? 始剑虎? <i>Eusmilus sp.</i>	两栖犀科 <i>Amynodontidae</i>
踝节目 Condylarthra	似原始巨两栖犀 <i>cf. Gigantamynodon sp.</i>
中兽科 Mesonychidae	两栖犀 <i>Amynodon sp.</i>
粗壮安氏中兽 <i>Andrewsarchus crassum</i>	似副两栖犀 <i>cf. Paramynodon sp.</i>
钝脚目 Pantodonta	犀超科 <i>Rhinocerotoidae</i>
冠齿兽科 <i>Coryphodontidae</i>	方氏犀 <i>Forstercooperia sp.</i>
粗壮真恐角兽 <i>Eudinoceras crassum</i>	原蹄犀 <i>Prohyracodon sp.</i>
奇蹄目 Perissodactyla	? 宜良犀? <i>Ilianodon sp.</i>
雷兽科 <i>Brontotheriidae</i>	偶蹄目 <i>Artiodactyla</i>
似原雷兽 <i>cf. Protitan sp.</i>	石炭兽科 <i>Anthracotheeriidae</i>
后沼雷兽 <i>Metatelmatherium sp.</i>	? 原短齿兽? <i>Probrachyodus sp.</i>
德氏獭科 <i>Deperetellidae</i>	

其中有六个属 (*Andrewsarchus*, *Eudinoceras*, *Protitan*, *Metatelmatherium*, *Teleolophus* 和 *Forstercooperia*) 是与内蒙伊尔丁曼纳动物群所共有的。此外, *Eusmilus* 曾见于河南的卢氏动物群(表 2)。所以在洞均动物群中, 至少有七个属是与北方各同时代的动物群所共有的。它们约占 50%。

表 2 晚始新世—早渐新世地层对比表

地点 时代	缅甸	云南路南	广西百色	河南卢氏	山西垣曲	内蒙
早渐新世		小屯组	公康组		白水村组	阿尔丁鄂博组(蒙古)
晚始新世 晚期	邦唐组	路美邑组	那读组		河堤组	沙拉木伦组
晚始新世 早期			洞均组	卢氏组		伊尔丁曼纳组

(按周明镇等, 1973; 丁素因等, 1977; 汤英俊等, 1979)

在洞均动物群中只有 *Paramynodon*, *Prohyracodon*, *Ilianodon* 和 *Probrachyodus* 等四属发现于广西的百色盆地和云南的路南盆地。换言之,这四个属是典型的南方类型,约占整个洞均动物群的 28.6%。

剩下的 *Diplophodon* 曾见于山西垣曲的河堤动物群, *Gigantamynodon*, *Amynodon* 等两属虽然也曾内蒙等地发现过,但皆见于晚始新世晚期的沙拉木伦动物群(表 2)。所以到目前为止,还没有证据说明这三个属在晚始新世早期曾在北方地区出现过。它们也许是在晚始新世晚期才从南方迁移到北方去的。因此,在整个洞均哺乳动物群中,南方类型的含量约为 50% (图 2)。

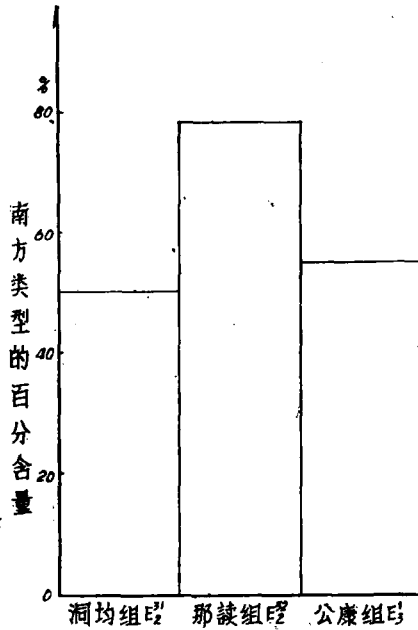


图 2 广西百色地区三个哺乳动物群中南方类型的百分含量的变化

The percent of southern elements of Dongjun fauna, Nadu fauna, and Gongkang fauna.

据汤英俊等 (1979) 统计,那读哺乳动物群包括 20 属 27 种,它们是:

肉食目 Creodonta

裂齿兽科 Hyacnodontidae

? 原翼齿兽? *Propterodon* sp.

肉食目 Carnivora

犬科 Canidae

? 壮齿犬? *Pachycynodon* sp.

熊科 Ursidae

首鼬熊 *Cephalogale* sp.

似首鼬熊 cf. *Cephalogale* sp.

踝节目 Condylarthra

中兽科 Mesonychidae

桂中兽小种 *Guilestes acaris*

似强中兽 cf. *Harpagolestes* sp.

伪齿兽科 Phenacodontidae

东方链齿兽 *Eodesmatodon spanios*

奇蹄目 Perissodactyla

始爪兽科 Eomoropidae

似方齿始爪兽 *Eomoropus* cf. *quadri-*
ntatus

两栖犀科 Amynodontidae

副两栖犀 *Paramynodon* sp.

胡氏华南两栖犀 *Huananodon hui*

筒饰桂犀 <i>Guixia simplex</i>	窄跟东方石炭兽 <i>Heothema angusticalxia</i>
蹄齿科 Hyracodontidae	田东沟齿兽 <i>Bothriodon tientongensis</i>
新脊犀 <i>Caenolophus</i> sp.	却林沟齿兽 <i>Bothriodon chyingensis</i>
偶蹄目 Artiodactyla	西獾科 Tayassuidae
石炭兽科 Anthracotheriidae	未定属 I gen. 1 indet.
红石炭兽 <i>Anthracothea rubricae</i>	未定属 II gen. 11 indet.
缅甸石炭兽 <i>Anthracoeryx birmanicus</i>	异鼯鹿科 Hypertragulidae
大石炭兽 <i>Anthracoeryx moriurus</i>	柯氏印度鼯鹿 <i>Indomeryx cotteri</i>
类竹石炭兽 <i>Anthracoeryx</i> cf. <i>bambasae</i>	右江印度鼯鹿 <i>Indomeryx youjiangensis</i>
澄碧东方石炭兽 <i>Heothema chengbiensis</i>	印度鼯鹿未定种 <i>Indomeryx</i> sp.
中等东方石炭兽 <i>Heothema media</i>	百色南方鼯鹿 <i>Notomeryx baisensis</i>

其中 *Propterodon* 见于内蒙的伊尔丁曼纳动物群, *Harpogolestes*, *Caenolophus* 见于内蒙的沙拉木伦动物群, *Eomoropus* 见于山西垣曲的河堤动物群, *Bothriodon* 见于新疆的晚始新世地层中, 所以在那读动物群中, 只有上述 5 属 6 种是与北方各同时代的动物群所共有的。它们约占整个动物群的 22.2%。

如前所述, *Paramynodon* 是与云南路美邑动物群所共有的。其它象 *Anthracothea*, *Anthracoeryx*, *Indomeryx* 等 3 属是与缅甸邦唐动物群所共有的。其中有些种, 如 *Anthracothea rubricae*, *Anthracoeryx birmanicus*, *A. moriurus*, *A. bambasae*, *Indomeryx cotteri* 等种都是与缅甸邦唐动物群相同的。此外, *Guilestes*, *Eodesmatodon*, *Huananodon*, *Guixia* 和 *Notomeryx* 等 5 属乃是广西的土著的类型, 所以在那读动物群中, 典型的南方类型的含量特别高, 高达 59.2%。

其余的如 *Cephalogale*, *Pachycynodon* 及西獾科的两个属虽然也曾在欧亚大陆上发现过, 但皆见于渐新世的地层中。所以迄今为止, 在北方的晚始新世晚期的地层中还没有找到过上述属种。它们可能是在早渐新世时才扩散到欧亚各地去的。因此在整个那读哺乳动物群中, 南方类型的含量应为 77.8% (图 2)。

从洞均动物群到那读动物群, 除了上面已讲过的, 化石种数从 14 增至 27 外, 南方类型的含量也从 50% 增至 77.8%。其中石炭兽类的增多, 和缅甸邦唐动物群的相似性乃是最突出的现象。以上事实都反映了百色盆地在此期间, 气候是变暖了。

公康哺乳动物群的属种数量最少, 据汤英俊等 (1979) 统计仅 11 属 11 种, 它们是:

肉食目 Carnivora	偶蹄目 Artiodactyla
剑齿虎亚科 Machairodontinae	石炭兽科 Anthracotheriidae
? 古剑虎? <i>Hoplophoneus</i> sp.	奇特华南石炭兽 <i>Huananothema imparilica</i>
未定属 gen. indet.	秀丽东方石炭兽 <i>Heothema bellia</i>
奇蹄目 Perissodactyla	公康石炭兽 <i>Anthracoeryx gunkangensis</i>
两栖犀科 Amynodontidae	广西石炭兽 <i>Anthracoeryx kwangsiensis</i>
右江桂犀 <i>Guixia youjiangensis</i>	田东沟齿兽 <i>Bothriodon tientongensis</i>
高冠华南两栖犀 <i>Huananodon hypsodonta</i>	西獾科 Tayassuidae
爪蹄兽科 Chalicotheriidae	未定属 gen. indet.
那板裂爪兽 <i>Schizotherium nabanensis</i>	

其中只有 *Schizotherium* 见于内蒙的早渐新统, 而 *Hoplophoneus*, *Bothriodon* 及西獾

科, 剑齿虎亚科的几个属都是欧亚及北美常见的类型, 所以在公康哺乳动物群中, 只有 45.5% 的属种是与北方同时代的哺乳动物群所共有的, 其它如 *Guixia*, *Huananodon*, *Huananothema*, *Heothema*, *Anthracoeryx* 等属都是从那读动物群遗留下来的比较特化的类型。所以在公康动物群中, 虽然南方类型的含量还占 54.5%, 但是与那读动物群(南方类型占 77.8%) 相比, 已显著地下降了。它反映了百色盆地在早渐新世时气温也曾出现下降的现象, 如图 2 所示。所以无论根据化石种类的数量(图 1), 还是根据南方类型的含量, 广西百色盆地在始新世末渐新世初的降温似是可信的。

Wolfe (1978, 1980) 通过对北美第三纪植物群的研究, 揭示了北美第三纪气候变迁的历史, 如图 3 所示。在晚始新世早期(距今约 4,000 万年), 北美各地的气温似比较低; 在晚始新世晚期, 北美各地的气温有明显的回升; 而在早渐新世, 北美各地出现了气温急速下降的趋势。Wolfe 称它为“始新世末渐新世初的气候变冷事件”。由此可见, 在晚始新世早期到早渐新世期间, 北美的气候变迁似与广西的情况相类似。

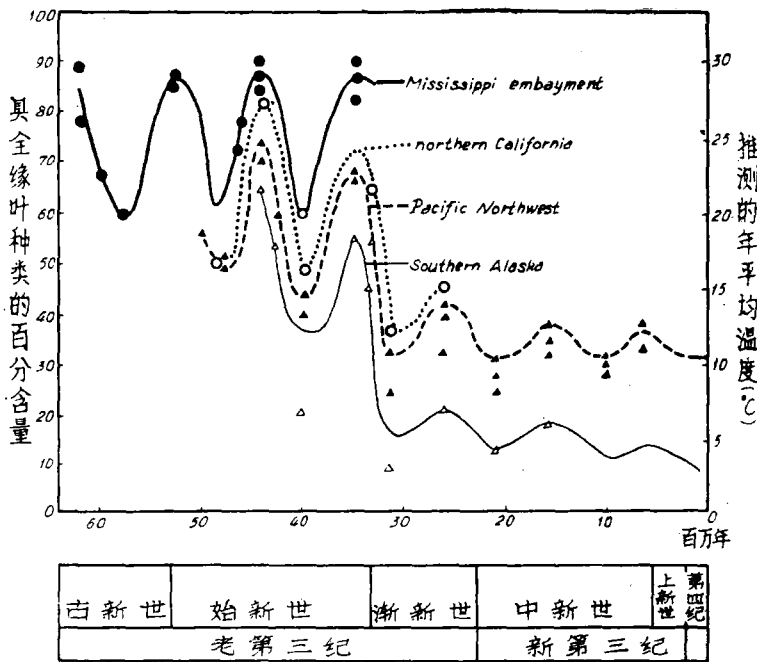


图 3 北美四个地点的第三纪气温波动曲线

From the estimated percentages of species with entire-margined leaves in four locations in North America, it is inferred that a sharp drop in mean annual temperature took place in the early Oligocene and has continued—at least at high latitudes—to the present day. At middle latitudes mean annual temperature has, overall, not changed since the Oligocene.

可是在广西, 我们既没有做同位素年龄的测定工作, 也没有进行磁性地层学的研究。只是根据 70 年代对东亚若干地点的哺乳动物群的分析 and 对比, 我们才把广西百色的三个哺乳动物群的地质时代分别确定为晚始新世早期、晚始新世晚期和早渐新世, 如表 2 所

示。这样的生物地层学的对比方案是否合适,还有待于其它地层学手段的验证。

当然,气候变迁是全球性的,因此北美与广西的气候波动应当是同步的。如前所述的北美与广西气候变迁的相似性,也许正好从气候学的角度说明:我们对广西的三个哺乳动物群的地质时代的确定是正确的。

根据哺乳动物群的变化来研究第三纪气候变迁的工作才刚刚开始。在写作过程中,翟人杰、李传葵、张玉萍、郑家坚、计宏祥等同志曾与作者进行过讨论,使我得到了许多教益。陈瑄同志为本文清绘了插图。作者谨向他们表示感谢。

(1981年10月25日收稿)

参 考 文 献

- 丁素因等, 1977: 广西百色盆地六组, 洞均组的时代及脊椎动物群性质。古脊椎动物与古人类, **15**(1), 35—45。
- 尤玉柱, 1977: 记广西百色地区早第三纪犀类两新属。古脊椎动物与古人类, **15**(1), 46—53。
- 汤英俊等, 1974: 广西百色盆地、永乐盆地下第三系。古脊椎动物与古人类, **12**(4), 279—292。
- 汤英俊, 1978: 广西石炭兽两新属。古脊椎动物与古人类, **16**(1), 13—21。
- 汤英俊等, 1979: 广西百色脊椎动物化石的分析和讨论。华南中、新生代红层。科学出版社, 407—415。
- 周明镇, 1958: 新疆第三纪哺乳类化石的新发现。古脊椎动物学报, **2**(4), 289—294。
- 等, 1973: 河南、山西晚始新世哺乳类化石地点与化石层位。古脊椎动物与古人类, **11**(2), 165—181。
- 等, 1974: 滇东路南盆地早第三纪奇蹄类。古脊椎动物与古人类, **12**(4), 262—278。
- 郑家坚等, 1978: 广西始新世几种新的踝节类化石。古脊椎动物与古人类, **16**(2), 97—102。
- 等, 1978: 云南路南盆地的早第三纪地层。地层古生物论文集(七), 地质出版社, 22—29。
- 邱铸鼎, 1977: 记广西 *Anihracokeryx* 属新种。古脊椎动物与古人类, **15**(1), 54—58。
- , 1978: 广西百色盆地的异鼯鹿类化石。古脊椎动物与古人类, **16**(1), 7—12。
- 徐钦琦, 1977: 广西百色沟齿兽属新材料。古脊椎动物与古人类, **15**(3), 203—206。
- , 1980: 气候演变的周期性与黄道倾斜的关系。古脊椎动物与古人类, **18**(4), 334—343。
- 张玉萍, 1976: 广西百色、永乐盆地的早第三纪爪蹄兽类。古脊椎动物与古人类, **14**(2), 128—130。
- 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会, 1979: 中国自然地理——动物地理。科学出版社, 82—108。
- Chow Min-chen, 1957: On some Eocene and Oligocene mammals from Kwangsi and Yunnan, *Vertebrata Palasiatica*, **1**(3), 201—204。
- Colbert, E. H., 1938: Fossil mammals from Burma in the American Museum of Natural History. *Bull. Amer. Nat. Hist.* Vol. 74, Art. 6, 259—392。
- Cook, H. E. and P. Enos, 1977: Deep-Water Carbonate Environment. SEPM Special Publication No. 25, 19—50。
- Fischer, A. G. and M. A. Arthur, 1977: Secular Variations in the Pelagic Realm, in Cook and Enos, 19—50。
- Flessa, K. W. and J. Imbrie, 1973: Evolutionary Pulsations: Evidence from Phanerozoic Diversity Patterns, in Tarling and Puncorn, 245—284。
- Pilgrim, G. E., 1928: The Artiodactyla of the Eocene of Burma. *Pal. Indica*, N. S. 8, 1—39。
- Tarling, D. H. and S. K. Runcorn, 1973: Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, Vol. 1, London-New York, 245—284。
- Wolfe, J. A., 1978: A Paleobotanical Interpretation of Tertiary Climates in the Northern Hemisphere. *American Scientist* Vol. 66, No. 6, 694—703。
- Wolfe, J. A., 1980: Tertiary Climates and Floristic Relationships at High Latitudes in the Northern Hemisphere. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 30, No. 3, 313—323。

PALEOGENE CLIMATE CHANGE AND MAMMALIAN FAUNA IN BOSE BASIN OF GUANGXI

Xu Qinqi

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

Key words Bose Basin of Guangxi, mammalian fauna of Paleogene, paleoclimate

Summary

There are three successive mammalian faunas in Bose Basin of Guangxi. Table 2 shows the correlation of mammalian faunas in Eastern Asia. Table 2.

Table 2 Correlation of Mammalian Faunas

	Burma	Lunan Basin of Yunnan	Bose Basin of Guangxi	Lushi Basin of Henan	Yuanchu Basin of Shanxi	Inner Mongolia or Mongolia
Early Oligocene		Xiaotun Fauna	Gongkang Fauna			Ardyn Obo Fauna
late Late Eocene	Pondaung Fauna	Lumeiyi Fauna	Nadu Fauna		Hoti Fauna	Shara Murun Fauna
early Late Eocene			Dongjun Fauna	Lushi Fauna		Irdin Manha Fauna

Fischer and Arthur (1977) held that warm periods largely correspond to the polytaxic ones, while colder episodes coincide with states of oligotaxy or biotic crisis. Fig. 1 indicates the specific diversity of the above three mammalian faunas. Therefore the climate was cool in the early stage of Late Eocene (Dongjun Fauna), warm in the late stage of Late Eocene (Nadu Fauna), and cold in the Early Oligocene (Gongkang Fauna).

The following forms are present in Dongjun Fauna.

Carnivora

Felidae

? *Eusmilus* sp.

Condylarthra

Mesonychidae

Andrewsarchus crassum

Pantodonta

Coryphodontidae

Eudinoceras crassum

Perissodactyla

Brontotheriidae

cf. *Protitan* sp.

Metatelmatherium sp.

Deperetellidae

Diplolophodon cf. *similis*

Teleolophus sp.

Amynodontidae	<i>Prohyracodon</i> sp.
cf. <i>Gigantamynodon</i> sp.	? <i>Ilianodon</i> sp.
<i>Amynodon</i> sp.	Artiodactyla
cf. <i>Paramynodon</i> sp.	<i>Anthracotheriidae</i>
Rhinocerotoidae	? <i>Probrachyodus</i> sp.
<i>Forstercooperia</i> sp.	

The six genera (*Andrewsarchus*, *Eudinoceras*, *Protitan*, *Metatelmatherium*, *Teleolophus* and *Forstercooperia*) have been found in Irдин Manha Fauna of Inner Mongolia, and *Eusmilus* found in Lushi Fauna of Henan. So in the early stage of Late Eocene there are seven genera (50%) found both in southern and in northern parts of Eastern Asia.

There are four genera (*Paramynodon*, *Prohyracodon*, *Ilianodon* and *Probrachyodus*) present only in southern parts (i.e. Bose Basin of Guangxi and Lunan Basin of Yunnan). Therefore the percent of typical southern elements is 28.6% in Dongjun Fauna.

Gigantamynodon, *Amynodon* and *Diplolophodon* have been found in northern parts too, but the former two in Shara Murun Fauna of Inner Mongolia and the last one in Hoti Fauna of Shanxi. So there is no evidence to demonstrate that in the early stage of Late Eocene these genera once lived in northern parts. It is probable that during the late stage of Late Eocene they migrated from southern parts to northern ones of Eastern Asia. Therefore the percent of southern elements is 50% in Dongjun Fauna (Fig. 2).

Listed below are the known mammals of Nadu Fauna.

Creodont	Hyracodontidae
Hyaenodontidae	<i>Caenolophus</i> sp.
? <i>Propterodon</i> sp.	Artiodactyla
Carnivora	<i>Anthracotheriidae</i>
Canidae	<i>Anthracothema rubricae</i>
? <i>Pachycynodon</i> sp.	<i>Anthracokeryx birmanicus</i>
Urasidae	<i>Anthracokeryx moriturus</i>
<i>Cephalogale</i> sp.	<i>Anthracokeryx</i> cf. <i>bambasae</i>
cf. <i>Cephalogale</i> sp.	<i>Heothema chengbiensis</i>
Condylarthra	<i>Heothema media</i>
Mesonychidae	<i>Heothema angusticalxia</i>
<i>Guilestes acaris</i>	<i>Bothriodon tientongensis</i>
cf. <i>Harpagolestes</i> sp.	<i>Bothriodon Chyelingensis</i>
Phenacodontidae	Tayassuidae
<i>Eodesmatodon spanios</i>	gen. 1 indet.
Perissodactyla	gen. 11 indet.
Eomoropidae	Hypertragulidae
<i>Eomoropus</i> cf. <i>quadridentatus</i>	<i>Indomeryx cotteri</i>
Amynodontidae	<i>Indomeryx youjiangensis</i>
<i>Paramynodon</i> sp.	<i>Indomeryx</i> sp.
<i>Huananodon hui</i>	<i>Notomeryx baisensis</i>
<i>Guixia simplex</i>	

Propterodon has been found in Irдин Manha Fauna of Inner Mongolia, *Harpagolestes*, *Caenolophus* in Shara Murun Fauna of Inner Mongolia, *Eomoropus* in Hoti Fauna of

Shanxi, *Bothriodon* in Late Eocene Fauna of Xinjiang. Therefore in the late stage of Late Eocene there are five genera (six species) (i.e. 22.2%) found both in southern and in northern parts of Eastern Asia.

As discussed above, *Paramynodon* found only in southern parts. *Anthracothema*, *Anthracokeryx*, *Indomeryx* are also present in Pondaung Fauna of Burma. Many species, such as *Anthracothema rubricae*, *Anthracokeryx birmanicus*, *Anthracokeryx moriturus*, *Anthracokeryx bambasae*, *Indomeryx cotteri*, have been found both in Guangxi and in Burma. Besides, *Guilestes*, *Eodesmatodon*, *Huananodon*, *Guixia* and *Notomeryx* are endemic animals in Guangxi. Therefore the percent of typical southern elements is 59.2% in Nadu Fauna.

Pachycynodon, *Cephalogale* and the two genera of Tayassuidae are present in many places of Eurasia, but they are all found in the Oligocene. So there is no evidence to indicate that in the late stage of Late Eocene they once lived in northern parts. Perhaps, they spread over the vast areas during the Oligocene. Therefore the percent of southern elements is 77.8% in Nadu Fauna (Fig. 2).

As mentioned above, the number of species of Dongjun and Nadu Faunas is 14 and 27 respectively. The percent of southern elements is 50% and 77.8% in Dongjun and Nadu Faunas separately. Besides, Nadu Fauna of Guangxi and Pondaung Fauna of Burma are very similar. Both of them have many species of Anthracotheriidae. All these facts indicate that the climate in the late stage of Late Eocene was much warmer than that in the early stage of Late Eocene.

The number of species in Gongkang Fauna is lesser than in Dongjun and Nadu Faunas. A list of its mammals is given below.

Carnivora	Artiodactyla
Machairodontinae	Anthracotheriidae
? <i>Hoplophoneus</i> sp.	<i>Huananothema imparilica</i>
gen. indet.	<i>Heothema bellia</i>
Perissodactyla	<i>Anthracokeryx gungkangensis</i>
Amynodontidae	<i>Anthracokeryx kwangsiensis</i>
<i>Guixia youjiangensis</i>	<i>Bothriodon tientongensis</i>
<i>Huananodon hypsodonta</i>	Tayassuidae
Chalicotheriidae	gen. indet.
<i>Schizotherium nabanensis</i>	

Schizotherium has also been found in Oligocene Fauna of Inner Mongolia, *Bothriodon* and the genera of Machairodontinae and Tayassuidae are present in many places of Eurasia and also in North America. So in Early Oligocene there are five genera (i.e. 45.5%) found both in southern and northern parts of Eastern Asia. All the others, such as *Guixia*, *Huananodon*, *Huananothema*, *Heothema* and *Anthracokeryx* are the specialized forms survived from the time of Nadu Fauna. The percent of southern elements is 54.5% in Gongkang Fauna. Obviously, they are much lesser than those of Nadu Fauna. The number of species of Gongkang Fauna is much lesser than that of Nadu Fauna too. These facts indicate that the climate in Early Oligocene was much colder than that in the late stage of Late Eocene.

Fig. 3 was given by Wolfe (1978). It shows that in North America the climate in the late stage of Late Eocene was warmer than that in the early stage of Late

Eocene, as in the case of Guangxi. During the Early Oligocene, just as Wolfe (1980) said, "The climate deterioration at the terminus of the Eocene resulted in a major shift. Not only did mean annual temperature radically decline, there was a major shift to low equability." Therefore the climatic changes in North America and those in Eastern Asia are very similar.