

西藏聂拉木县色龙西山二叠-三叠纪 牙形石动物群及二叠-三叠系的分界

姚建新 李子舜

(中国地质科学院地质研究所, 北京)

世界二叠-三叠系之交的动物群都处在演化的低潮期和更替阶段, 牙形石作为一种海相动物群也不例外, 但是同其他一些生物类群相比, 它有比较清楚的演化系列。这对于说明二叠-三叠系之交生物类群的演化, 确立一条合乎生物地层学原理的二叠-三叠系界线至关重要。因此笔者对处在冈瓦纳古陆南缘的我国西藏南部地区的牙形石动物群及二叠-三叠系分界问题进行了研究, 得到一些认识报道如下:

一、聂拉木县色龙西山牙形石动物群(图 1)

西藏聂拉木县色龙西山是我国 *Otoceras* 层和中、下三叠统发育较好的地区之一。在这里, *Otoceras* 层假整合于含四射珊瑚和海百合茎的二叠系色龙群之上, 仅厚 0.2 m, 为灰, 黄灰色白云质灰岩, 富产菊石 *Otoceras latilobatum* Wang 等。其上是 6 m 厚的下三叠统灰色灰岩, 内含菊石 *Ophiceras* (*Lytophiceras*) *sakuntala* Dieneri, *Gyronites* cf. *superior* Waagen), *Anasibirites kingianus* (Waagen), *Procarnites* cf. *kokeni* (Arthaber) 等。中三叠统为黄灰色, 灰色灰岩夹灰绿色砂岩和页岩, 厚 30 余米, 产菊石 *Japonites meridianus* Welter 等^[1]。

1982 年笔者和刘桂芳同志在色龙西山系统地采集了从 *Otoceras* 层到中三叠统的牙形石样品, 分析后获大量牙形石化石, 经鉴定共计有 8 属 19 种(图 2), 自下而上可划分出 8 个牙形石带(表 1), 其分别可和国内外的牙形石带进行对比, 含义如下:

1. *Gondolella subcarinata changxingensis*-*Gondolella deflect* 组合带 本带以 *Gondolella subcarinata changxingensis* Wang & Z. H. Wang, *G. deflecta* Wang & Z. H. Wang 为特征分子, 以 *Anchignathodus parvus* Kozur & Pjatkova 出现为顶界, 常见的分子还有 *Gondolella planata* (Clark), *G. carinata* (Clark), *Ellisonia teichertii* Sweet, *Anchignathodus minutus* (Ellison) 等。该带大体相当于 *Otoceras latilobatum* 菊石带下部。 *Gondolella subcarinata changxingensis*, *G. deflecta* 两个种最早见于我国浙江煤山长兴阶中。这次我们直接从聂拉木县色龙西山 *Otoceras* 层下半部分分析出大量 *G. subcarinata changxingensis*, *G. deflecta*, 而且还未见典型三叠纪牙形石化石。因此笔者将这两个种作为 *Otoceras* 层下半部分牙形石带的代表分子。此带还见于浙江长兴, 四川广元等地。

2. *Anchignathodus parvus* 带 本带以 *Anchignathodus parvus* Kozur & Pjatkova 出现为底, 并以该种为本带特征分子, 此外还有 *Gondolella carinata* (Clark), *G. planata*

本文 1985 年 9 月 26 日收到。

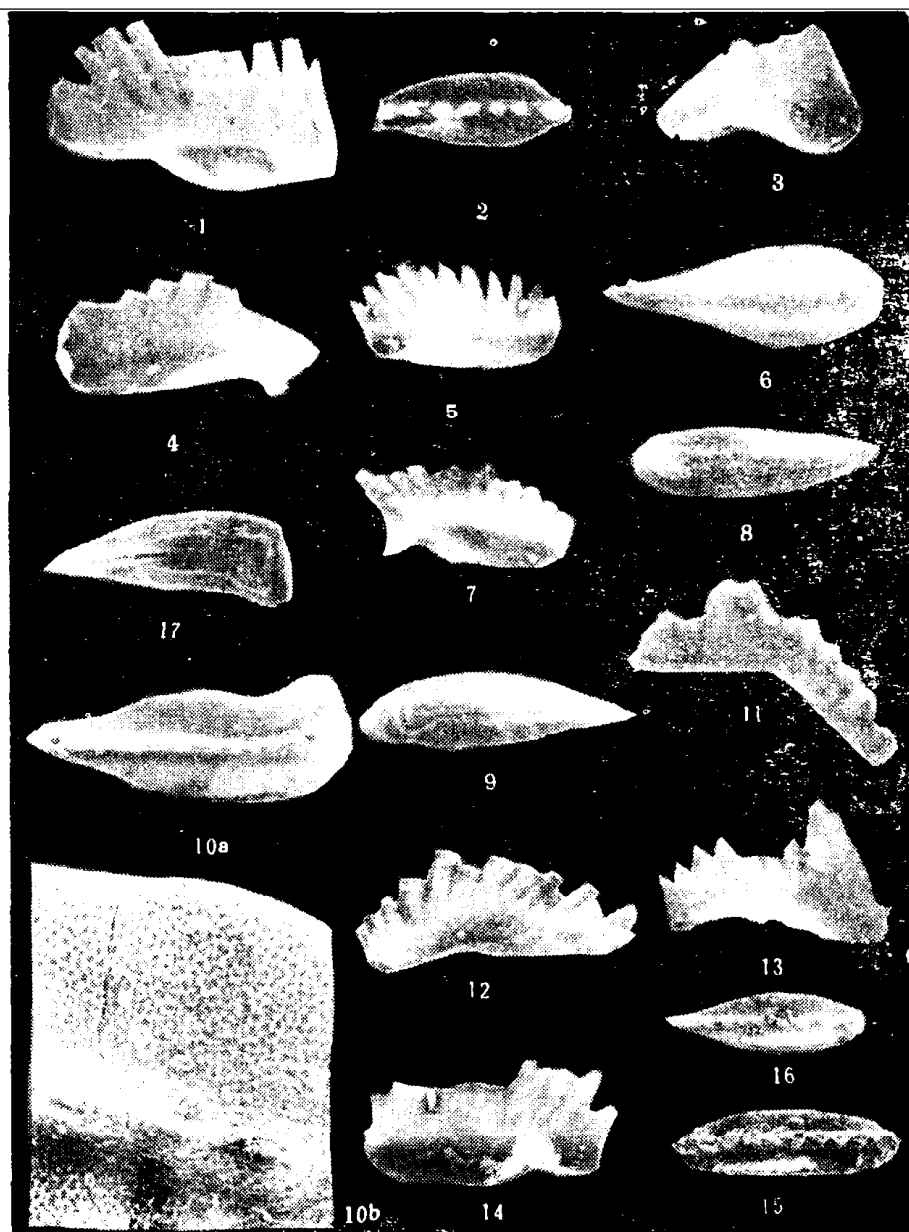


图 1

1-1.鸡冠新铲齿牙形石 *Neospathodus cristagalli* (Huckriede) 侧视, $\times 100$; 西藏聂拉木县色龙西山, 下三叠统 *Neospathodus cristagalli* 带. 采集号: Csl-30a, 登记号: 84261. 1-2.龙骨舟牙形石 *Gondolella carinata* (Clark) 口视, $\times 90$; 产地层位同上. 采集号: Csl-30b, 登记号: 84506. 1-3.微小近颞齿牙形石 *Anchignathodus minutus* (Ellison) 侧视, $\times 90$; 西藏聂拉木县色龙西山, *Otoceras* 层的 *Gondolella subcarinata changxingensis*-*G. deflecta* 带. 采集号: Cslj-6a, 登记号: 84277. 1-4.香水新铲齿牙形石 *Neospathodus xiangshuiensis* Wang & Dai 侧视, $\times 60$; 下三叠统 *Neospathodus xiangshuiensis* 带. 产地同上. 采集号: Csl-27c, 登记号: 84254. 1-5, 14.瓦格新铲齿牙形石 *Neospathodus waageni* Sweet 5, 14, 侧视, $\times 48$; 下三叠统 *Neospathodus waageni* 带. 产地同上. 采集号: Csl-29b, 登记号: 84244, 84246. 1-6.翼脊舟牙形石 *Gondolella jubata* Sweet 口视, $\times 60$; 下三叠统 *Gondolella jubata* 带. 产地同上. 采集号: Csl-28b, 登记号: 84266. 1-7.迪内尔新铲齿牙形石 *Neospathodus dieneri* Sweet 侧视, $\times 60$; 下三叠统 *Neospathodus dieneri* 带. 产地同上. 采集号: Csl-31a, 登记号: 84259. 1-8, 16.亚龙骨舟牙形石长兴亚种 *Gondolella subcarinata changxingensis* Wang & Z. H. Wang 8, 反口视, $\times 60$; 16, 口视, $\times 90$; *Otoceras* 层的 *Gondolella subcarinata changxingensis*-*G. deflecta* 带. 产地同上. 采集号: Cslj-6b, 登记号: 84504, 84505. 1-9, 15.冠辉舟牙形石 *Gondolella regale* Mosher 9, 反口视, $\times 60$; 15, 口视, $\times 90$; 中三叠统 *Gondolella regale* 带. 产地同上. 采集号: Csl-24c, 登记号: 84537, 84508. 1-10, 17.偏斜舟牙形石 *Gondolella deflecta* Wang & Z. H. Wang 10a, 10b, 口视, $\times 48$, $\times 210$; 17, 反口视, $\times 48$; *Otoceras* 层的 *Gondolella subcarinata changxingensis*-*G. deflecta* 带. 产地同上. 采集号: Cslj-6a, 登记号: 84270, 84271, 84272. 1-11.长梳颞牙形石 *Xaniognathus elongatus* Sweet 侧视, $\times 48$; 中三叠统 *Gondolella regale* 带. 产地同上. 采集号: Csl-24a, 登记号: 84243. 1-12.小锯齿小锯齿牙形石 (比较种) *Prioniodella* cf. "*prioniodellides*" Tatge 侧视, $\times 48$; 下三叠统 *Neospathodus waageni* 带. 产地同上. 采集号: Csl-29b, 登记号: 84250. 1-13.小近颞齿牙形石 *Anchignathodus parvus* Kozur & Pajatakova 侧视, $\times 90$; *Otoceras* 层上部 *Anchignathodus parvus* 带. 产地同上. 采集号: Cslj-5b, 登记号: 84276. 所有标本都保存在中国地质科学院地质研究所

表 1 西藏聂拉木县色龙西山三叠系牙形石分带与国内外的对比表

阶	色龙西山三叠系牙形石带(本文)	土隆村三叠系牙形石带(田传荣, 1982)	珠峰地区三叠系牙形石带(王成源等, 1976)	国际三叠系牙形石带 (Sweet et al., 1971)
拉丁尼克阶		8 <i>Gondolella excelsa</i>	8 <i>Paragondolella excelsa</i>	17 <i>Epigondolella mungensis</i> 16 <i>Gondolella mombergensis</i>
安尼西克阶	8 <i>Gondolella regale</i>	7 <i>Gondolella regale</i>	7 <i>Gondolella constricta</i> 6 <i>Gondolella regale</i>	15 <i>Gondolella constricta</i> 14 <i>Gondolella n. sp. B (=Gondolella regale)</i>
司帕斯阶	7 <i>Neospathodus xiangshuiensis</i> 6 <i>Gondolella jubata</i>	6 <i>Neospathodus timorensis</i> 5 <i>Gondolella jubata</i>	5 <i>Gondolella jubata</i>	13 <i>Neospathodus timorensis</i> 12 <i>Gondolella jubata</i> 11 <i>Neospathodus n. sp. G</i> (= <i>Neospathodus collinsoni</i>) 10 <i>Platyvillosus</i>
司密斯阶		4 <i>Gondolella milleri</i> 3 <i>Neospathodus waageni</i>	4 <i>Neospathodus waageni</i>	9 <i>Gondolella milleri</i> 8 <i>Neospathodus conservatus</i> 7 <i>Parachirognathus-Furnishius</i> 6 <i>Neospathodus pakistanicus</i> 5 <i>Neospathodus cristagalli</i> 4 <i>Neospathodus dieneri</i> 3 <i>Neospathodus kummeli</i>
迪纳尔阶	4 <i>Neospathodus cristagalli</i> 3 <i>Neospathodus dieneri</i>	2 <i>Neospathodus kummeli</i>	3 <i>Neospathodus cristagalli</i> 2 <i>Neospathodus dieneri</i>	
格里斯巴阶	2 <i>Anchignathodus parvus</i> 1 <i>Gondolella subcarinata changxingensis-Gondolella deflecta</i>	1 <i>Anchignathodus typicalis-Anchignathodus parvus</i>	1 <i>Anchignathodus typicalis</i>	2 <i>Gondolella carinata</i> 1 <i>Anchignathodus typicalis</i>

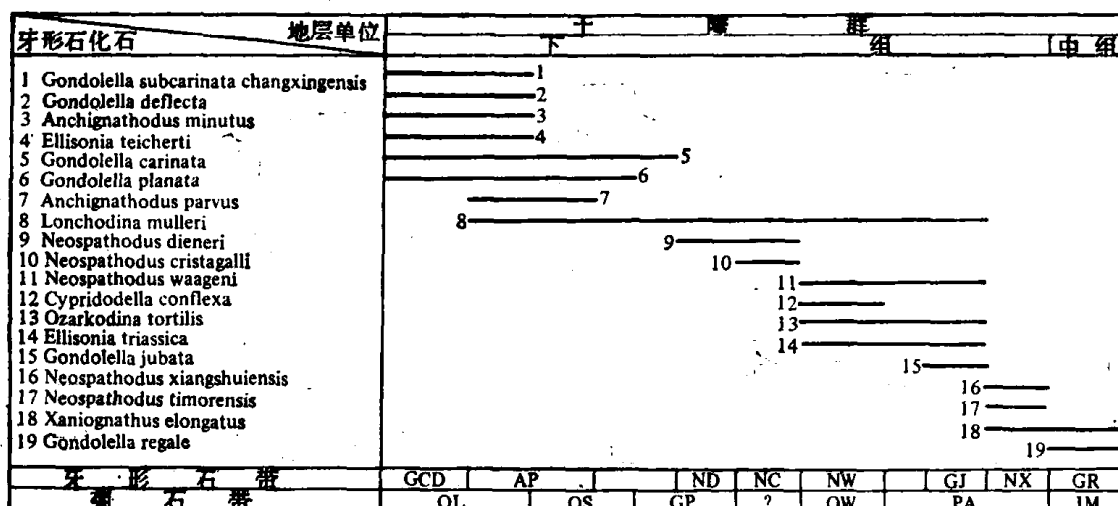


图2 西藏聂拉木县色龙西山土隆群牙形石分布图

GCD *Gondolella subcarinata changxingensis*-*G. deflecta* zone, AP *Anchignathodus parvus* zone, ND *Neospathodus dieneri* zone, NC *Neospathodus cristagalli* zone, NW *Neospathodus waageni* zone, GJ *Gondolella jubata* zone, NX *Neospathodus xiangshuiensis* zone, GR *Gondolella regale* zone, OL *Otoceras latilobatum* zone, OS *Ophiceras* (*Lytphiceras sakuntala*) zone, GP *Gyronites psilogyrus* zone, OW *Owenites* zone, PA *Procarinites-Anasibirites* zone, JM *Japonites magus* zone

(Clark), *G. subcarinata changxingensis* Wang & Z. H. Wang, *G. deflecta* Wang & Z. H. Wang, *Lonchodina mulleri* Tatge. 该带相当菊石 *Otoceras latilobatum* 带上半部分。 *A. parvus* 是我国飞仙关组最下部的牙形石化石。在聂拉木县色龙西山,它开始少量出现在 *Otoceras* 层上半部分,到 *Ophiceras* 层下部数量有明显增加。该种在克什米尔,苏联和我国华南许多地区均有发现。

3. *Neospathodus dieneri* 带 本带以 *Neospathodus dieneri* Sweet 为特征分子,另外还有 *Gondolella carinata* (Clark)。该带位于下三叠统下部,相当 Sweet 牙形石第4带*,与菊石 *Gyronites cf. superior* (Waagen) 相当,时代为 Dienerian 早中期。该带化石还见于巴基斯坦西部、克什米尔。

4. *Neospathodus oristagalli* 带 本带以 *Neospathodus cristagalli* (Huckried) 为特征分子。常见牙形石还有从下面延续上来的 *N. dieneri* Sweet。该带相当 Sweet 牙形石第5带,与菊石 *Gyronites cf. superior* (Waagen) 相当,时代为 Dienerian 中晚期。该带化石还见于我国西藏土隆、巴基斯坦西部、克什米尔等地。

5. *Neospathodus waageni* 带 本带以 *Neospathodus waageni* Sweet 为代表,此外还有 *Ozarkodina tortilis* Tatge, *Gypridodella conflexa* Mosher, *Ellisonia triassica* Muller 和 *Prioniodella cf. "prioniodellides"* Tatge。该带位于下三叠统中下部,相当 Sweet 牙形石第7带,时代为 Smithian 早期。该带化石还出现在我国西藏土隆、阿富汗、巴基斯坦、帝汶岛和北美。

6. *Gondolella jubata* 带 本带以 *Gondolella jubata* Sweet 为特征分子,常见牙形石有下部延续上来的 *Neospathodus waageni* Sweet, *Ellisonia triassica* Muller, *Ozarkodina tortilis* Tatge 等。该带位于下三叠统上部,相当于 Sweet 牙形石第12带,菊石 *Procarinites-Anasibirites*

* Sweet, W. C. 等,在总结三叠纪牙形石生物地层时,在巴基斯坦所建立的牙形石带 (1970)。

层上部,对代为 Spathian 中晚期。该带化石还见于我国西藏土隆、巴基斯坦、希腊和北美等地。

7. *Neospathodus xiangshuiensis* 带 本带以 *Neospathodus xiangshuiensis* Z. H. Wang & Dai 为代表分子,另外还有 *N. timorensis* (Nogami), *Lonchodina mulleri* Tatge 等。该带位于下三叠统上部,大体相当于菊石 *Procarinites-Anasibirites* 层顶部,时代为 Spathian 晚期。*N. xiangshuiensis* Z. H. Wang & Dai 最早见于我国四川江油,川北地区下三叠统嘉陵江组第三段。在聂拉木县色龙西山下三叠统上部的地层中,*N. xiangshuiensis* Z. H. Wang & Dai 很丰富,而 *N. timorensis* (Nogami) 的数量却很少,因此我们将 *N. xiangshuiensis* Z. H. Wang & Dai 作为本带的代表分子。

8. *Gondolella regale* 带 本带以 *Gondolella regale* Mosher 为特征分子,含有 *Xaniognathus elongatus* Sweet, *G. regale* Mosher 这个种是 Sweet 牙形石第 14 带的代表分子。该带位于中三叠统下部,与菊石 *Japonites* 相当,时代为 Anisian 早期。此带见于我国西藏土隆、美国北部等地。

二、二叠-三叠系界线的探讨

多年以来,许多地质工作者围绕着二叠-三叠系界线的划分问题做了大量工作。目前关于界线的划分大体有两种意见。1. 主张采用传统界线,将两系界线置于 *Otoceras woodwardi* 带底部,把过渡层中的二叠纪型分子作为孑遗处理^[2]。2. 主张将 *Otoceras* 层归入上二叠统,认为 *Otoceras* 层的生物组合基本上是二叠纪面貌^[3]。

传统界线实质上是一条生物绝灭的界线,古生代的笔类,四射珊瑚和三叶虫以及棱菊石类等都消失在这条界线之下。但是一些二叠纪型的非笔有孔虫、海相介形类和腕足动物中的长身贝类和戟贝类却延伸到了这条界线之上。*Otoceras* 层上界实质上是一条一些类群新生和一些类群大量繁盛的界线。如一部分介形虫 (*Londania*) 和牙形石 (*Isarcicella*) 新生及克氏蛤、蛇菊石类大量繁盛。从这条界线起“三叠型”分子占了主导地位。如果考虑以大量新生为主要分界的话,我们认为,第二种划分意见更为合理一些,其理由如下。

中、古生代之交生物界发生了很大变化,生物的更替量达 50%—75%。但是一些资料表明,在二叠、三叠两纪之交,生物界的交替并非同时发生的(图 3)。古生代动物群分子的消失连续发生在上二叠统内。从早二叠世晚期到早三叠世早期这样短的时间内,古老动物群分子的绝灭比率远大于新分子出现的比率^[4]。如:在我国华南地区四射珊瑚的复杂类型——复体三带型——在中石炭世到早二叠世达到极盛,晚二叠世早期衰退,至晚二叠世晚期(长兴期)只剩下个别属,而且以单体的单带或双带的简单类型的小型珊瑚为主。晚古生代腕足类的石燕类、长身贝类和扭月贝类在晚二叠世早期先后出现一些特化种类,如

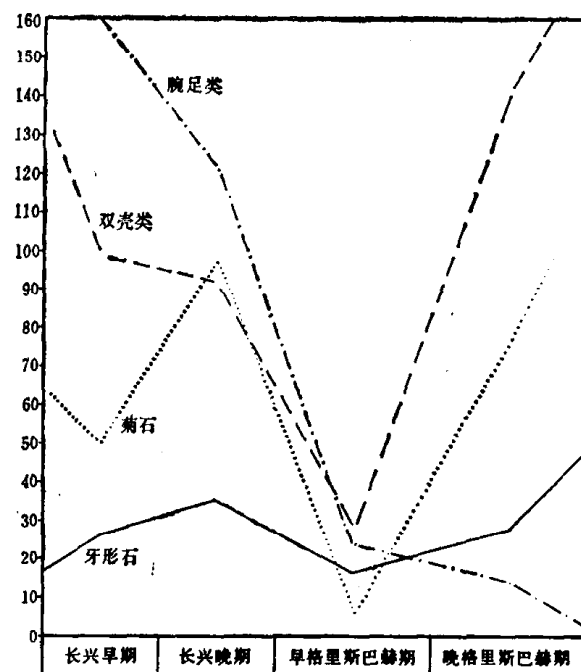


图 3 华南二叠-三叠系界线附近主要生物门类变化图

Leptodus, *Oldhamina*, *Perigeyerella* 等,然后相继绝灭,剩下一些小型原始类型延入三叠纪中。腹足类从晚二叠世开始就被原始的类型神螺类占了主要地位,在长兴期出现了一些特化类型,如 *Extandilabrum*, *Aiptospira*, 但它们在二叠纪内相继绝灭,越过界线的只是神螺类中体型小,壳较简单的那些种。双壳类亦相似,据海扇超科的统计,在早、晚二叠世之交发生大的衰退,属数锐减三分之一^[5]。

从上例事实可以看出,那些对环境反映敏感的类型常随着环境改变而衰退和绝灭。在二叠-三叠系之交半咸水的浅水相动物群变化最明显。陆相(包括淡水相)生物变化也同样明显。狭盐性底栖生物受绝灭的影响较大。浮游生物,广盐性浅水底栖生物受绝灭影响并不大。在中、下三叠统没有或很少有狭盐浅水底栖生物出现,而在深水环境中,其动物群一般没有什么变化^[4]。综上所述,我们看到,仅以某些类型的生物绝灭来确定两系的界线是不合适的。因为这种绝灭并不能真正反映出生物群的演化规律,而且很难找到一条几乎所有门类都同时绝灭的界线。我们认为以新的生物类群的大量出现和繁盛作为一个新时代开始的标志才比较合理。

我国西藏聂拉木县色龙西山牙形石动物群的分布可以证明,新的牙形石分子 *Anchignathodus parvus* 出现是在 *Otoceras* 层的上部,而进入 *Ophiceras* 层后, *Anchignathodus parvus* 才开始大量的繁盛。*Otoceras* 层下半部分的 *Gondolella subcarinata changxingensis*-*Gondolella deflecta* 带中,我国浙江煤山长兴阶上部牙形石带的代表分子^[6] *G. subcarinata changxingensis* 和 *G. deflecta* 非常丰富。本带中的其他分子基本上也是古生代的类型。这样,在色龙西山晚二叠世的牙形石延续到了传统上认为属于三叠系底部的 *Otoceras* 层中。相似的情况也发现于斯匹梯的 *Otoceras* 层^[7]和我国四川广元的 *Hypophiceras* 层^[8]中。Bhatt 等研究了斯匹梯的 *Otoceras* 层牙形石后认为:“*Otoceras* 层是以平台型牙形石 *Gondolella orientalis* Barskov & Koroleva 和 *G. subcarinata* (Sweet) 为特征,根据最近牙形石生物地层的演化标准看,它们是二叠世地层中的类型 (Sweet, 1973; Kozur, 1974 & 1977), *Otoceras* 层不应是三叠系的底而应是二叠系的顶。”巴特的意见有一定的合理性。从色龙西山牙形石动物群的特征看, *Otoceras* 层下部的 *Gondolella subcarinata changxingensis*-*G. deflecta* 带的时代也应属于二叠世。

另外,东特提斯和世界其他地区二叠-三叠纪地层和牙形石的新近研究也表明 *Otoceras woodwardi* 带的上部的牙形石动物群很明显要比伊朗西北和苏联外高加索 *Paratirolites* 动物群时代要新。但是 *Otoceras woodwardi* 中的牙形石动物群还具有二叠纪的特征。*Gondolella orientalis* Barskov & Koroleva 和 *G. subcarinata* (Sweet) 在 *Otoceras woodwardi* 中依然存在,直到 *Otoceras woodwardi* 带顶部它们才消失。在 *O. woodwardi* 带中没有见到典型的下三叠统的牙形石属 *Neospathodus* Mosher 的分子。只有在 *ophiceras* 动物群中它们才开始出现^[9]。Kozur 研究的德国盆地三叠系底部地层最新资料显示出德国班砂统底部的动物群确实要比 *Otoceras woodwardi* 带时代要新,甚至可能要比 *ophiceras commune* 带还要新,因此在德国盆地与 *Otoceras* 动物群相当的地层决不会包含在三叠系中^[9]。

此外,我国华南的研究资料也表明,大量新的生物类群的相对繁盛和辐射性发展不是在 *Otoceras* 层而是从 *Ophiceras* 层才开始的(图3)。双壳类中的克氏蛤在二叠系中只有零星的分布,在过渡层中也不多,从王氏假克氏蛤带开始,仅在西南三省就几乎同时出现了十七个种。这些种大多数延续至下统更高层位。蛇菊石类在二叠纪只有一个有疑问的属(*Douvilleoceras*)

至格里斯巴赫期爆发式地出现了近十个属及亚属,并由此演变出三叠纪全部菊石类。介形虫中的郎岱介也是从王氏假克氏蛤带开始发生^[9]。在 *Otoceras* 层或 *Hypophiceras* 层下部牙形石仍以长兴阶的 *Gondolella subcarinata*, *Gondolella deflect* 为主。*Anchignathodus parvus* 从 *Otoceras* 层上部开始出现到 *Ophiceras* 层演化出它的特化类型 *Isarcicella isarcica*, 到 *Dienerian* 阶中, *Neospathodus* 属中的牙形石开始大发展,成为中、下三叠统中占统治地位的类型。参考上述情况,我们认为将二叠-三叠系界线置于 *Ophiceras* 层底部的意见是较合理的。这条界线标志了在新时代开始时生物界的新生和辐射性发展。

三、结 论

1. 西藏色龙西山从 *Otoceras* 层到中三叠统一共可以划分出 8 个牙形石带。这些带分别可和国内外相当的牙形石带进行对比。

2. 古生代生物群的绝灭连续发生在晚二叠世内,很难找到一条共同的绝灭界线,而且这种绝灭是与一定的生物相有关系的。

3. 从牙形石和其他一些生物门类新类型的出现和辐射性演化看,二叠-三叠系界线应在 *Ophiceras* 层底部,也就是 *Claraia wangi* 带底部或 *Isarcicella isarcica* 带底部。

参 考 文 献

- [1] 尹集祥等,珠穆朗玛峰地区科学考察报告,1966—1968,地质,科学出版社,1974,81—126.
- [2] Sheng, et al., *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV*, **21** (1984), 1:133—181.
- [3] Gupta, V. J. and Kozur, H., *Stratigraphy and Structure of Kashmir and Ladakh Himalaya Contributions to Himalayan Geology*, **2** (1983), 292—298.
- [4] Kozur, H., *Freiburger Forschungsheft*, **C 326**(1977), 73—86.
- [5] 殷鸿福等,国际交流地质学术论文集1,地质出版社,1984,195—202.
- [6] 王成源、王志浩,中国微体古生物学会第一次学术会议论文选集,科学出版社,1979,114—120.
- [7] Bhatt, D. K. et al., *Jour. Palaeont. Soc. India*, **25**(1981), 130—134.
- [8] 张景华等,国际交流地质学术论文集 1,地质出版社,1984,163—178.
- [9] Bando, Y. et al., *Recent Reserches in Geology*, **8**(1982), 1—54.