

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

中国中、晚石炭世四射珊瑚组合 及古生物地理

王 治 平

(中国地质大学, 武汉)

中国中、晚石炭世珊瑚化石丰富。各地珊瑚群特征不同,故可分出不同的珊瑚组合。华南地区珊瑚群以犬齿珊瑚目为主,出现大量地区性分子。华北中石炭世珊瑚化石数量较多,属种单调,晚石炭世单体珊瑚占优势。准噶尔地区以 *Caninids* 大型双带型单体珊瑚为主。兴安地区南部因产较多的三带型复体珊瑚,而与华南相似。西藏北部珊瑚群亦与华南所产相近,但其南部的属冷水动物群。因此,将我国中、晚石炭世珊瑚地理区分为特提斯大区、北方大区及冈瓦那大区。

关于全球性石炭纪珊瑚地理区系,已有许多学者进行过研究^[1-3]。我国许多古生物工作者也对中国石炭纪珊瑚群面貌、组合层序和生物地理区系进行了探讨。笔者将全球石炭纪珊瑚分为 3 个生物大区 (Realm), 即特提斯大区、北方大区和冈瓦那大区。根据我国石炭纪珊瑚化石资料, 本文将以珊瑚群发育特征为主, 结合板块构造和全球石炭纪生物分区, 对我国中、晚石炭世四射珊瑚组合和珊瑚地理区系进行划分。

一、中国中、晚石炭世珊瑚组合及分带

近年来,随着我国珊瑚化石资料的日益积累,研究工作在不断深入。综合我国各地资料和许多学者的研究成果,兹将中国各地区中、晚石炭世珊瑚化石组合及分带叙述如下。

我国华南地区中、晚石炭世四射珊瑚化石极为丰富。珊瑚群中三带型珊瑚属种繁多,尤其复体类型大量出现,主要有: *Lithostrocionella*, *Carinthiaphyllum*, *Arachnastraea*, *Kionophyllum*, *Chuanshanophyllum*, *Nephelophyllum*, *Kepingophyllum*, *Protoivanovia*, *Koninckophyllum*, *Timania*, *Parawentzelophyllum* 等。自 70 年代以来,吴望始、俞学光等先后报道了贵州西部^[4]、江苏南部^[5]、湖南中部^[6]及广西^[7,8]等地的中、晚石炭世四射珊瑚。综合已有资料,可建立 4 个组合(表 1)。

昆仑—秦岭地区中、晚石炭世四射珊瑚主要发现于昆仑山西段及西秦岭,其中塔里木盆地西南缘的莎车、叶城、皮山一带珊瑚化石丰富^[9],并与大量瓣类和腕足类化石共生。常见的有: *Caninia*, *Carinokoninckophyllum*, *Protoivanovia*, *Heritschioides*, *Pseudozaphrentoides*, *Meniscophyllum* 等,可建立 4 个组合(表 1)。

兴安地区的中、晚石炭世珊瑚,在内蒙古东部西乌珠穆沁旗一带发育良好,有较多的

表 1 中国中、晚石炭世四射珊瑚组合

Table 1 The Middle and Upper Carboniferous coral assemblages of China

地 区 地 层	华 南*	昌 都	南 天 山	昆 仑 山	兴 安 山	华 北 ¹¹¹	准 噶 尔	藏 南
上 石 炭 统	Kepingophyllum-Parawellmannophyllum 组合 Hillia-Sestrophylum 组合 Nephelophyllum-Chuan-shanophyllum 组合	Kepingophyllum 组合 Hillia-Sestrophylum 组合	Kepingophyllum aksuense 组合 Cardiophyllum elegans 组合 ?	Meniscophyllum kansuense- Pseudosaphrenoides meridionalis 组合 Lytrophyllum mengi-Caninophyllum gurovi 组合	Empodasma-Tachylasma 组合 Carinhiaphyllum-Akagophyllum 组合 Hillia-Antheria 组合	Protivanonia orientalis-Lophocarinophyllum hi-pocrepiforme-L. tenuolumellum 组合 Neokoninckophyllum torium-Caninophyllum dobolyubovae 组合 Lophocarinophyllum pulchrum 组合 Cyathocarinia maoergouensis-Amplexocarinia 组合 Cyathaxonia orientalis-Lophocarinophyllum hostense 组合	Metriophyllum-Timania 组合	Amplexus romonowskyi
中 石 炭 统	Arachnastrea-Kionophyllum 组合 Lithostrotione-lla-Carinhiaphyllum 组合	Campophyllum-Paracarruthersella 组合	Caninia-Gshelia 组合	Skolekophyllum-Heritschioides 组合 Carinokoninckophyllum-Prosoivanonia 组合	Caninophyllum-Stereosylus 组合	Arachnastrea kaipingensis-Stereolasma monophylloides-Meniscophyllum kansuense 组合	Amplexus-Lophophyllum-Gshelia-Caninophyllum 组合	Cyathaxonia-Empodasma 组合

* 除注明文献者外,均为本文据前人资料所综合。

三带型复体类型, 如: *Antheria*, *Hillia*, *Akagophyllum* 等。晚期出现小型单带型珊瑚, 如: *Empodesma*, *Tachylasma*, *Lophophyllidium*, *Cyathocarinia* 等保存较好, 其面貌特征与华南地区的接近。郭胜哲^[10]已对本区中、晚石炭世珊瑚化石作过较详细的研究, 并建立了4个组合(表1)。

华北地区中、晚石炭世受沉积环境影响, 珊瑚化石不及上述各地区丰富, 且以单体珊瑚最为常见, 如: *Lophocarinophyllum*, *Cyathaxonia*, *Cyathocarinia*, *Amplexocarinia*, *Neokoninckophyllum*, *Caninophyllum*, *Caninia* 等, 晚期盛产三带型块状复体珊瑚, 其中以 *Protoivanovia orientalis* 大量出现为特征。丁蕴杰^[11]根据山西、河北地区珊瑚化石群特征, 共建立6个组合(表1), 分别属于中、上石炭统。

新疆北部的准噶尔地区中、晚石炭世珊瑚主要出现在准噶尔南部。据蔡土赐、吴乃元等研究和笔者最近对石钱滩组(C₂)生物群的观察, 本区中石炭世珊瑚化石数量极为丰富, 但分异度较低, 属种单调, 以双带型单体珊瑚为主, 如: *Caninia*, *Caninophyllum*, *Gshelia*, *Pseudotimania*, *Lophophyllidium*, *Amplexus* 等大量出现, 复体珊瑚极少见及。晚石炭世可能受海退影响, 珊瑚化石稀少, 仅在奥尔吐组发现少量 *Timania*, *Metriophyllum*, *Lophophyllidium* 等。王增吉等^[12]曾报道乌鲁木齐附近祁家沟组富产四射珊瑚, 有: *Amplexus*, *Metriophyllum*, *Lophophyllidium*, *Caninophyllum* 等, 与石钱滩组珊瑚群相似。据以上研究, 准噶尔地区中、晚石炭世可建3个珊瑚化石组合(表1)。

藏南地区自中石炭世开始, 冰川作用加强, 受环境影响, 珊瑚化石贫乏, 仅见中轴粗大, 鳞板缺乏的小单体珊瑚, 如: *Lophophyllidium*, *Cyathaxonia*, *Bradyphyllum*, *Stereolasma*, *Empodesma*, *Cyathocarinia* 等, 其中尤以 *Cyathaxonia* 大量出现为特征。这一珊瑚群可以 *Cyathaxonia*-*Empodesma* 组合代表之。晚石炭世是冈瓦那大陆冰川影响最强的时期, 冰碛广布, 珊瑚化石格外稀少。仅在申扎附近冰碛岩的灰岩夹层中发现 *Amplexus romonovskyi* 一种^[13]。上述特点与藏北及华南地区珊瑚群面貌迥然不同, 它们常与著名的 *Eurydesma* 等冰海相动物群组成特殊的生物组合。

二、中国中、晚石炭世四射珊瑚地理分区

在中、晚石炭世, 由于古构造和古地理环境不同, 我国各地珊瑚群面貌有较大差异, 呈现出明显的分区性。现将我国中、晚石炭世四射珊瑚的古生物地理作如下分区(图1): I. 特提斯大区: 包括扬子区、兴安区和华北区; II. 北方大区: 以准噶尔区为代表; III. 冈瓦那大区: 仅有藏南区。

1. 特提斯大区 (Tethys Realm)

在石炭一二叠纪, 特提斯海的范围大体包括中国、苏联的亚美尼亚和哈萨克斯坦、土耳其、伊朗、老挝、新西兰、澳大利亚西北部及日本^[14]。我国艾比湖—居延海—西拉木伦对接带以南, 界山大阪—多玛—那曲—怒江断裂带以北和以东广大地区属特提斯海北支。这一地区中、晚石炭世四射珊瑚种类繁多, 数量丰富, 以中国地方性属种大量出现为特征。珊瑚群以犬齿珊瑚目为主, 常见的有: *Caninidae*, *Bothrophyllidae*, *Koninckophyllidae* 及 *Waagenophyllidae* 各科。根据珊瑚群特征, 特提斯大区在我国可进而划分为扬子区、华北区和兴安区。

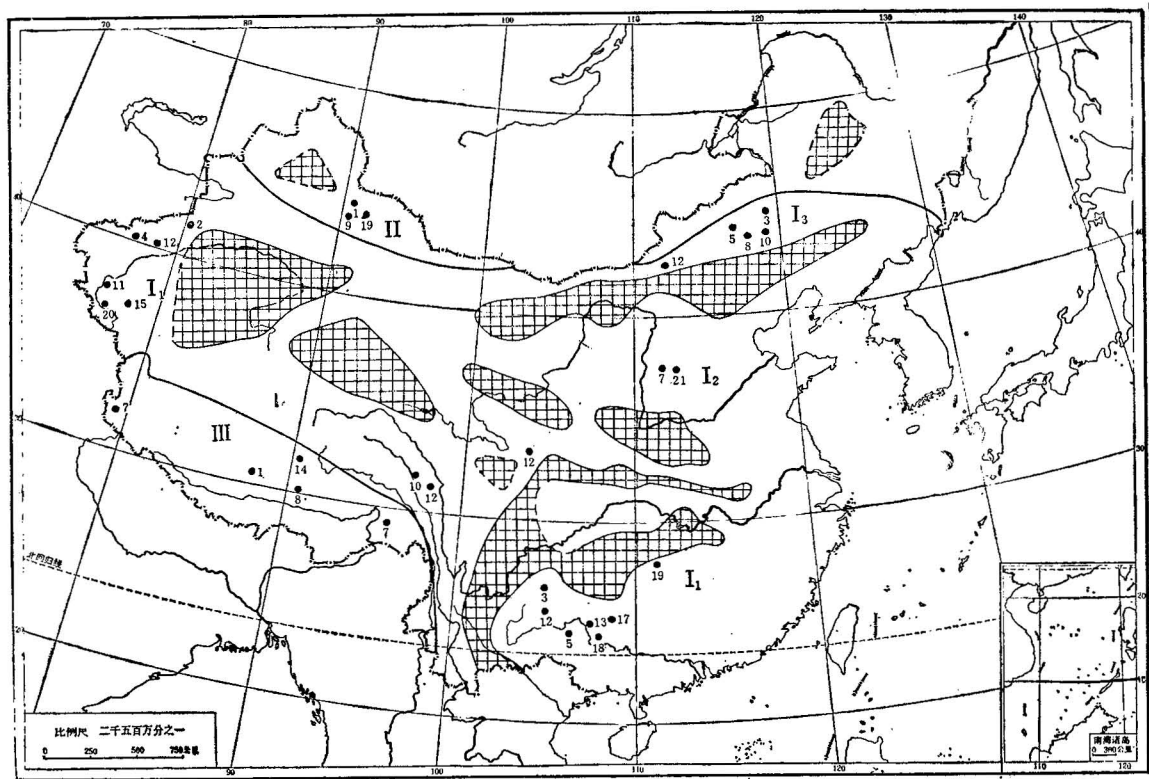


图 1 中国中、晚石炭世四射珊瑚生物地理分区

Fig. 1 Paleobiogeography of Middle and Upper Carboniferous Rugose Corals of China

I. 特提斯大区: I₁ 扬子区, I₂ 华北区, I₃ 兴安区; II. 北方大区; III. 冈瓦那大区

1. *Amplexus*, 2. *Anfractophyllum*, 3. *Antheria*, 4. *Cardiaphyllum*, 5. *Carinthiaphyllum*, 6. *Chuanshanophyllum*, 7. *Cyathaxonia*, 8. *Empodesma*, 9. *Gshelia*, 10. *Hillia*, 11. *Heritschioides*, 12. *Kepingophyllum*, 13. *Kionophyllum*, 14. *Lophophyllidium*, 15. *Lytvophyllum*, 16. *Parawentzellophyllum*, 17. *Protoivanovia*, 18. *Pseudocarniaphyllum*, 19. *Pseudotimania*, 20. *Pseudozaphrentoides*, 21. *Lophocarinophyllum*.

I₁ 扬子区: 扬子区包括华南、昆仑—秦岭及南天山—祁连山等地区。区内石炭纪珊瑚化石丰富,珊瑚群特点是个体较大,鳞板带或泡沫带发育的双带型单体珊瑚及三带型复合珊瑚均较繁盛,属特提斯海暖水动物群,尤其是华南地区最为典型(表 2)。

华南地区中、晚石炭世珊瑚化石以黔西、桂北、苏南及湘中发育最佳。其中中石炭世珊瑚主要属于 *Lonsdaleidae*, *Lithostrotionidae*, *Bothrophyllidae*, *Petalaxidae* 及 *Koninkophyllidae* 等科。晚石炭世主要有: *Caninidae*, *Bothrophyllidae*, *Lithostrotionidae*, *Waagenophyllidae* 等科,与中石炭世相比, *Bothrophyllidae* 及 *Petalaxidae* 继续发育, *Dibunophyllidae* 及 *Lonsdaleidae* 显著衰减,而 *Waagenophyllidae* 大量繁盛。在瓦根珊瑚科内,块状复体类型的间壁常复杂化,有时出现三级隔壁,形成许多新属。江苏南部船山期珊瑚可作为这一时期华南地区珊瑚群的典型代表。据俞学光研究^[9],苏南船山组四射珊瑚地方性属占 23%,地方性种占 87%。华南地区晚石炭世珊瑚地方性属占 25%,地方性种占 93%。显示出强烈的地方性色彩。这一珊瑚群的主要成分有: *Antheria*,

表 2 华南地区中、晚石炭世四射珊瑚地质地理分布表

Table 2 Stratigraphical and geographical distribution of Middle and Upper Carboniferous corals of South China

化石名称 时代及地区	时 代		中 国								国 外		
	C ₂	C ₃	江 苏	广 西	湖 南	贵 州	昆 明 山	南 天 山	兴 安	准 噶 尔	乌 拉 尔 及 新 地 岛	西 欧	北 美
<i>Akagophyllum</i>		*	*						*				
<i>Amandophyllum</i>		*	*	*		*	*		*			*	*
<i>Amygdalophyllum</i>		*	*										
<i>Aniheria</i>		*	*			*			*				
<i>Arachnastrea</i>	*			*									*
<i>Axolithophyllum</i>	*					*						*	
<i>Beshanophyllum</i>	*			*									
<i>Bothroclisia</i>		*	*						*				
<i>Bothrophyllum</i>		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*
<i>Bradyphyllum</i>		*						*			*	*	*
<i>Caninia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Caninophyllum</i>		*	*		*		*		*	*		*	
<i>Carinthiaphyllum</i>	*			*		*		*	*			*	
<i>Chuanshanophyllum</i>		*	*		*								
<i>Clisiophyllum</i>	*		*									*	
<i>Cystolonsdaleia</i>	*	*	*	*					*			*	
<i>Cystophrastrea</i>	*			*									
<i>Dibunophyllum</i>		*		*					*			*	*
<i>Diphyphyllum</i>		*											
<i>Duplophyllum</i>		*	*			*							
<i>Durhamina</i>		*				*							
<i>Eokepingophyllum</i>		*	*										
<i>Foliophyllum</i>		*				*							
<i>Fomichevella</i>	*		*								*		*
<i>Grootia</i>	*			*									
<i>Gshelia</i>		*	*		*			*		*	*		
<i>Huanglongophyllum</i>	*		*	*									
<i>Ivanovia</i>	*	*	*	*		*	*		*				
<i>Jintingophyllum</i>		*	*										
<i>Kepingophyllum</i>		*	*	*		*		*					
<i>Kinkaidia</i>		*				*							
<i>Kionophyllum</i>	*	*	*	*	*	*						*	*
<i>Koninckocarinia</i>	*	*	*	*		*		*	*		*	*	
<i>Koninckophyllum</i>		*	*		*							*	
<i>Lithostrotion</i>		*	*										
<i>Lithostrotionella</i>	*		*	*		*			*				
<i>Lomaphyllum</i>	*			*					*				
<i>Lonsdaleiastraea</i>		*		*									
<i>Lophophyllidium</i>		*				*	*	*	*	*	*	*	*

续表 2

化石名称 时代及地区	时 代		中 国								国 外		
	C ₂	C ₃	江 苏	广 西	湖 南	贵 州	昆 仑 山	南 天 山	兴 安	淮 噶 尔	乌 拉 尔 及 新 地 岛	西 欧	北 美
<i>Lophophyllum</i>		*	*									*	
<i>Lytvophyllum</i>		*	*			*	*				*		
<i>Melanophyllum</i>		*	*										
<i>Metalsdaleia</i>	*			*									
<i>Neokoninckophyllum</i>	*	*	*	*			*		*		*	*	*
<i>Nephelophyllum</i>		*	*		*	*							
<i>Paracarruthersella</i>		*	*						*				
<i>Paralithostrotion</i>		*	*										
<i>Parawentzellophyllum</i>		*	*										
<i>Pavastehphyllum</i>		*	*			*	*		*				
<i>Peiraphyllum</i>		*	*										
<i>Petalaxis</i>	*			*							*	*	*
<i>Protoivanovia</i>	*	*	*	*			*						
<i>Pseudocarniaphyllum</i>		*	*	*									
<i>Pseudolytvophyllum</i>	*			*									
<i>Pseudotimania</i>		*			*	*				*	*		*
<i>Pseudozaphrentoides</i>	*	*	*	*	*		*			*		*	
<i>Qinglongshanophyllum</i>		*	*										
<i>Sestrophyllum</i>	*	*	*			*						*	
<i>Soshkineophyllum</i>		*				*				*		*	*
<i>Thomasiphyllum</i>		*				*							
<i>Timania</i>	*	*	*		*	*		*	*	*	*		
<i>Tschussovskenia</i>		*	*	*									
<i>Verbeekiella</i>		*				*							
<i>Yanophyllum</i>	*			*									
<i>Youphyllum</i>	*			*									
<i>Yuanophylloides</i>	*					*						*	

Bothrophyllum, *Caninia*, *Caninophyllum*, *Chuanshanophyllum*, *Carinthiaphyllum*, *Gshelia*, *Kepingophyllum*, *Kionophyllum*, *Koninckophyllum*, *Neokoninckophyllum*, *Nephelophyllum*, *Protoivanovia*, *Lytvophyllum*, *Parawentzellophyllum*, *Timania*, *Pseudocarniaphyllum*, *Ivanovia* 等。俞学光称之为 *Chuanshanophyllum-Kepingophyllum* 动物群。这一珊瑚群的强烈区域性特征表明,中、晚石炭世华南陆表海可能是一个珊瑚发育中心。

藏北中石炭世珊瑚发现于改则县日湾茶卡及类乌齐一带,有 *Campophyllum*, *Paracarruthersella* 等,晚石炭世珊瑚大量发育于昌都、类乌齐、芒康、江达^[15]等地,有: *Hillia*, *Bothroclicia*, *Lithostrotionella*, *Kepingophyllum* 等,与华南地区的珊瑚关系密切,应属扬子区。从塔里木西南缘向东,经祁曼塔格、布尔汉布达山南坡至西秦岭一带,虽中、晚石炭世珊瑚化石的丰度及分异度不及华南,但其基本面貌与华南珊瑚群相似。

南天山柯坪、阿克苏、拜城一带上石炭统康克林组珊瑚化石丰富^[16,17],主要属于 *Me-*

triphyllidae, Caninidae, Waagenophyllidae 各科。康克林组珊瑚群的典型分子 *Kepingophyllum* 在华南、藏北及内蒙古中部分布广泛,表明南天山一带晚石炭世珊瑚与华南珊瑚动物群关系密切。

I₂ 华北区: 华北地区的本溪组和太原组多为海陆交互相沉积,珊瑚化石产于海相灰岩、钙质粉砂岩及页岩中^[41]。中石炭世早期珊瑚化石数量丰富,分布广泛,但种类单调,晚期大为减少。晚石炭世单体四射珊瑚占绝对优势。珊瑚群以犬齿珊瑚目和内沟珊瑚目为主,与华南珊瑚群面貌明显不同。

值得研究的是华北地区中、晚石炭世小单体类型珊瑚群的生态环境。在欧洲波希米亚地区的泥盆系产小型单体珊瑚,有人认为与深水环境有关。我国藏南地区石炭一二叠纪产小单体类型为主的珊瑚,可能是受冈瓦那大陆冰川影响,水温较低所致。华北本溪组(C₂)和太原组(C₃)珊瑚组合中,小单体类型与藏南所产的相似,甚至有相同分子,但就其沉积相和共生生物组合看,并非深水。又因有大量底栖生物和暖水型瓣类共生,并有良好的沼泽成煤环境,煤系中含属热带植物区系华夏植物群的化石,故并非寒冷。华北中、晚石炭世珊瑚群中小单体类型之所以发育,究其原因,可能与当时海水中泥沙含量较大,海水混浊有关。

I₃ 兴安区: 兴安地区中、晚石炭世珊瑚(表3)主要发现于内蒙古东部西乌珠穆沁旗一带^[40]。中石炭世是单带型及双带型单体珊瑚为主,以 *Caninophyllum*, *Caninia* 等为代表,另一类是小单体珊瑚如: *Rotiphyllum*, *Calophyllum*, *Metriophyllum*, *Stereostylus* 等。这一珊瑚群与苏联顿涅茨盆地及西欧地区的珊瑚群关系比较密切。晚石炭世本区珊瑚大量繁盛,三带型复体及单体珊瑚大量出现。下部以: *Hillia*, *Antheria*, *Cystolonsdaleia*, *Lomaphyllum* *Caninia* 等最常见,上部出现 *Carinthiaphyllum*, *Akagophyllum* 及一些小单体珊瑚。其中 *Hillia* 是西班牙中石炭世典型分子,也曾发现于我国昌都地区。*Antheria* 及 *Carinthiaphyllum* 等均为我国华南地区的重要分子。所以,这一地区中、晚石炭世珊瑚面貌与华南的接近,应同属特提斯海暖水生物群。

需要提出的是,在本区之西的朱日和一带阿木山组顶部发现 *Kepingophyllum*, *Laoiphyllum* 及 *Nipponitella* 等珊瑚化石。这一发现表明内蒙古中部晚石炭世珊瑚群与南天山、华南及中南亚和日本等地珊瑚群均有一定联系。但迄今本区未见 *Kepingophyllum*, 显示出西拉木伦断裂带两侧的生物群存在一定差异。

II. 北方大区 (Boreal Realm)

在我国,北方大区系指艾比湖—居延海—西拉木伦对接带以北地区。本区中、晚石炭世珊瑚主要发现于新疆准噶尔地区。珊瑚群特点是犬齿珊瑚目(Caninida)大量繁盛(表4),主要分子有: *Gshelia*, *Timania*, *Pseudotimania*, *Bothrophyllum* 及 *Caninophyllum* 等,三带型及复体珊瑚极为罕见,个体异常丰富,但种类单调,因受岩相影响,³产出层位比较集中。上述特点与华北及兴安地区的均有显著不同,而与苏联的莫斯科盆地、乌拉尔、新地岛的 Kasimovian 阶和 Gshelian 阶及加拿大北极群岛的晚石炭世珊瑚群十分相近^[18]。我国华北、及华南大部地区在中、晚石炭世均位于北半球中低纬度^[49],属热带亚热带区。因而在石炭纪晚期因冰川影响扩大,全球性气温下降的情况下,受影响较小,复体四射珊瑚依然繁盛。当时,特提斯海的温暖海水向北通过中亚和乌拉尔注入北极海,准噶

表 3 兴安地区中、晚石炭世四射珊瑚地质分布表

Table 3 Stratigraphical and geographical distribution of Middle and Upper Carboniferous corals of Xingan Region

时代和地区 化石名称	时 代		中 国				国 外				
	C ₂	C ₃	准噶尔	南天山	昆仑山	华南	乌拉尔及 新地岛	顿涅茨	西欧	北美	冈瓦那
<i>Akagophyllum</i>		*				*					
<i>Amandophyllum</i>		*			*	*	*		*	*	
<i>Amplexizaphrentis</i>		*								*	
<i>Amplexocarinia</i>	*			*				*	*	*	*
<i>Antheria</i>		*		*							
<i>Barrandeophyllum</i>		*	*								
<i>Bothroclisia</i>		*				*					
<i>Calophyllum</i>	*	*							*		
<i>Caninia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Carinthiaphyllum</i>		*		*		*			*		
<i>Cyathaxonia</i>		*					*	*			*
<i>Cyathocarinia</i>		*	*				*	*	*	*	
<i>Cystolonsdaleia</i>		*				*		*			
<i>Duplophyllum</i>		*				*			*		
<i>Empodesma</i>		*								*	*
<i>Gshelia</i>	*		*	*		*	*			*	
<i>Hillia</i>	*	*				*					
<i>Ivanoia</i>		*			*	*		*			
<i>Koninckocarinia</i>		*				*	*		*		
<i>Lithostrotionella</i>	*		*			*					
<i>Lomaphyllum</i>		*				*					
<i>Lophophyllidium</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Metriophyllum</i>	*										
<i>Neokoninckophyllum</i>		*			*	*		*		*	
<i>Paracarruthersella</i>		*				*					
<i>Pavastehphyllum</i>		*				*					
<i>Rotiphyllum</i>	*								*		
<i>Tachylasma</i>		*		*				*			
<i>Timania</i>		*		*		*	*				
<i>Caninophyllum</i>	*		*		*	*					
<i>Dibunophyllum</i>		*	*			*					

尔、中亚、乌拉尔及新地岛,这些地区受其影响,形成与北方大区关系比较密切的以 Caninids 为主的温水动物群。这与 D. Hill^[1]提及的石炭纪珊瑚沿东经 60° 左右向北延伸,呈带状分布的论断相合。

III. 冈瓦那大区 (Gondwana Realm)

在我国冈瓦那大区只有西藏界山大阪—多玛—东巧—那曲—怒江断裂带一线以南地区(简称藏南区)。这一地区从中石炭世起,海退不断扩大,珊瑚化石较早石炭世急剧减

表 4 准噶尔地区中、晚石炭世四射珊瑚地质地理分布表
 Table 4 Stratigraphical and geographical distribution of Middle
 and Upper Carboniferous corals of Junggar Region

化石名称 时代和地区	时 代		中 国				国 外				
	C ₂	C ₃	兴 安	南 天 山	昆 仑 山	华 南	乌 拉 尔 及 新 地 岛	顿 涅 茨	西 欧	北 美	冈 瓦 纳
<i>Allostrophiophyllum</i>		*					*				
<i>Amplexocarinia</i>	*		*	*				*	*	*	
<i>Amplexus</i>	*						*	*			*
<i>Barrandeophyllum</i>		*	*								
<i>Bothrophyllum</i>	*				*	*	*	*	*		
<i>Bradyphyllum</i>	*	*		*		*	*	*	*	*	
<i>Calocarinophyllum</i>	*										
<i>Caninia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Caninophyllum</i>	*				*	*			*		
<i>Corwenia</i>	*								*		
<i>Cyathocarinia</i>	*		*				*	*		*	
<i>Dibunophyllum</i>	*		*			*			*	*	
<i>Caninella</i>	*										
<i>Claviphyllum</i>	*										
<i>Durhamina</i>	*									*	
<i>Cshelia</i>	*			*		*					
<i>Lithostrotionella</i>	*		*			*					
<i>Lophocarinophyllum</i>	*										
<i>Lophophyllidium</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Petalaxis</i>	*					*	*	*	*	*	
<i>Plerophyllum</i>	*										
<i>Protowentzellela</i>	*										
<i>Pseudosyringaxon</i>		*									
<i>Pseudotimania</i>	*					*	*				
<i>Sestrophyllum</i>	*					*		*			
<i>Soshkineophyllum</i>	*					*			*	*	
<i>Stereostylus</i>	*		*								
<i>Timania</i>	*				*	*	*				

少, 仅见缺乏鳞板的小单体珊瑚群, 如: *Cyathaxonia*, *Bradyphyllum*, *Lophophyllidium*, *Stereolasma*, *Empodesma* 等, 复体珊瑚绝迹。晚石炭世冰川影响强烈, 生存环境恶劣, 珊瑚化石极为罕见, 目前仅发现 *Amplexus romonovskiyi* 一种。这一珊瑚曾出现在顿涅茨盆地上石炭统顶部, 但在冈瓦那大陆晚石炭世地层中乃属首见^[13], 具有重要意义。上述藏南地区珊瑚群与特提斯大区 and 北方大区珊瑚群相比, 面貌迥异, 代表了当时南方大陆的冰海相动物群, 应归冈瓦那生物大区。

参 考 文 献

- [1] Hill, D., 1948, The distribution and sequence of Carboniferous coral faunas. *Geol. Mag.*, Vol. 85, No. 3, pp. 121—148.
- [2] Minato, M., & Kato, M., 1970, The distribution of Waagenophyllidae and Durharminidae in the Upper Paleozoic. *Japanese Jour. Geo. and Geography*. Vol. 41, No. 1, pp. 1—14.
- [3] Hill, D., 1981, *Treatise on Invertebrate Paleontology*, part F: Coelenterata supplement I. II, Rugosa and Tabulata. *Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas*.
- [4] 吴望始、张遵信、金玉玕, 1974, 贵州西部的石炭系。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第 6 号, 第 72—87 页。
- [5] 俞学光, 1980, 江苏南部船山组四射珊瑚。地层古生物论文集, 第 9 辑, 第 48—88 页。
- [6] 王治平, 1987, 湘中地区晚石炭世四射珊瑚。古生物学报, 第 26 卷, 第 4 期, 第 471—485 页。
- [7] 俞学光, 1984, 广西隆或威宁组四射珊瑚新属种。中国区域地质, 第 10 辑, 第 103—116 页。
- [8] 郑春子, 1986, 黔西、桂北上石炭统马平组皱纹珊瑚。古生物学报, 第 25 卷, 第 5 期, 第 531—543 页。
- [9] 赵治信、韩建修、王增吉, 1984, 塔里木盆地西南缘石炭纪地层及其生物群。地质出版社。
- [10] 郭胜哲, 1983, 大兴安岭南部中、晚石炭世四射珊瑚。古生物学报, 第 22 卷, 第 2 期, 第 220—230 页。
- [11] 丁蕴杰, 1985, 腔肠动物门。华北地区古生物图册, (一) 古生代分册。第 150—155 页, 地质出版社。
- [12] 王增吉、俞学光, 1986, 新疆精河晚石炭世早期的四射珊瑚。古生物学报, 第 25 卷, 第 6 期, 第 657—662 页。
- [13] 范影年, 1985, 中国西藏石炭—二叠纪皱纹珊瑚的地理区系。青藏高原地质文集 (16), 第 87—106 页。
- [14] Minato, M. & Kato, M., 1975, Tethys Sea corals in Upper Paleozoic. second international symposium on corals and fossil coral reefs. pp. 228—233.
- [15] 王增吉、俞学光, 1982, 西藏东部江达觉拥地区晚石炭世的四射珊瑚。青藏高原地质文集 (10), 第 38—45 页。地质出版社。
- [16] 吴望始、周康杰, 1982, 新疆柯坪地区晚石炭世晚期的珊瑚化石。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第 4 号, 第 213—239 页。
- [17] 蔡士赐, 1986, 新疆拜城地区晚石炭世四射珊瑚。古生物学报, 第 25 卷, 第 1 期, 第 55—62 页。
- [18] Fedorowski, J., 1981, Carboniferous corals: distribution and sequence. *Acta Palaeontologica Polonica*. Vol. 26, No. 3, pp. 87—160.
- [19] Ziegler, A. M., Scotese, C. R., McKerrow, W. S., Johnson, M. E. and Bambach, R. K., 1979, Paleozoic paleogeography. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 7: pp. 473—502.

MIDDLE AND UPPER CARBONIFEROUS TETRACORAL ASSEMBLAGES AND BIOGEOGRAPHY OF CHINA

Wang Zhiping

(China University of Geosciences, Wuhan, Hubei)

Abstract

The Middle and upper Carboniferous coral faunas in China are characterized by the development of abundant bi-zoned solitary and tri-zoned corals with columella in corallites. The properties of coral faunas and the characters of their assemblages vary in different regions. In South China, there are numerous endemic Middle and Late Carboniferous elements, showing distinct regional features. Caninidae, Bothrophyllidae and Lithostrotionidae are predominant in the Weining stage while Waagenophyllidae and Kepingophyllids in the Maping stage. The Middle and Upper Carboniferous of North China mainly yield solitary corals, especially *Lophocarinophyllum* with columella occurring in large amount. Corals from the Junggar region are predominantly large, bi-zoned solitary caninids; the tri-zoned ones are less abundant and the compound ones are rare. The features of the coral fauna from the Khingan region are very similar to those of South China in that they both contain a lot of compound corals. The rugose corals collected from West Kunlun are closely related to those of Western Europe and the Urals. The features of the coral fauna from northern Tibet are similar to those of South China. On the other hand, no massive corals have been discovered so far from southern Tibet, where only small, solitary forms of the order Zaphrentoidida are dominant. They belong to the cold-water fauna of Gondwanaland.

Based on the differences in properties of the coral faunas in different regions of China, in combination with palaeostructural and palaeogeographic settings and global biota, the Middle and Upper Carboniferous tetracoral biogeography of China may be divided into three realms and five provinces: the Tethys Realm, composed of the Yangtze Province, Khingan Province and North China Province; the Boreal Realm represented by the Junggar Province; the Gondwana Realm consisting only of the Southern Tibet Province.