

祁连山地质誌

(第四卷 第五分冊)

中国科学院地质古生物研究所
中国科学院地质研究所
北京地质学院

科学出版社

福建山地地质

（地质部地质研究所编）

地质部地质研究所编
地质部地质研究所地质研究所
地质部地质研究所地质研究所
地质部地质研究所地质研究所

地质部地质研究所编

祁連山地質誌

(第四卷 第五分冊)

(即祁連山古生物誌第五冊)

中国科学院地質古生物研究所
中国科学院地質研究所
北京地質學院

科學出版社

1962

內 容 簡 介

本书为祁連山地質誌(即祁連山古生物誌)的第四卷第五分册。計包括兩篇論文:楊敬之、陆麟黃所著“祁連山古生代苔蘚虫化石”及許仪文、邵洁、張定清所著“青海欧龙布魯克石炭紀海百合化石”。

跨越青海、甘肅兩省的祁連山地区蘊含着极为丰富的古生物資料,經過中国科学院祁連山地質队几年来的野外調查,采集了大量的化石标本。作者們对这些化石进行了系統研究和整理,分門別类专文論述,充实了这部区域古生物誌。这里发表的計有:奥陶紀、石炭紀和二迭紀的苔蘚虫 22 属 100 种和石炭紀海百合 25 种及变种,其中包括許多新种。祁連山区域古生物羣和化石层的詳細研究,將对我国西北地层的时代划分和对比提供重要的依据,同时对于地层古生物的研究和教学方面也提供了重要的參考資料。

祁 連 山 地 質 誌

(第四卷 第五分册)

編著者	中国科学院地質古生物研究所 中国科学院地質研究所 北 京 地 質 学 院
出版者	科 学 出 版 社 北京朝陽門大街 117 号 北京市书刊出版业营业許可證出字第 061 号
印刷者	中 国 科 学 院 印 刷 厂
总經售	新 华 书 店

1962 年 6 月第 一 版	书号:2536 字数:169,000
1962 年 6 月第一次印刷	开本:787×1092 1/16
(京) 0001—1,450	印张:9 7/8 插頁:15

定价: 2.20 元

目 录

祁連山古生代苔蘚虫化石	楊敬之、陸麟黃···	1
一、地层概述		1
(一)中奥陶統——妖魔山羣		1
(二)下石炭統下部——城墙沟組		2
(三)下石炭統上部——怀头他拉組及臭牛沟組		2
(四)中石炭統——克魯克羣		4
(五)上石炭統——太原羣		4
(六)下二迭統——巴音河羣		4
(七)上二迭統——諾音河羣		5
二、祁連山古生代苔蘚动物羣的分析		9
(一)早石炭世早期		10
(二)早石炭世晚期		11
(三)中石炭世		12
(四)晚石炭世		12
(五)早二迭世晚期		13
(六)晚二迭世		13
三、种属描述		14
环口目 (Cyclostomata Busk, 1852)		14
笛苔蘚虫科(Fistuliporidae Ulrich, 1882)		14
笛苔蘚虫属(<i>Fistulipora</i> McCoy, 1852).....		14
唇苔蘚虫属(<i>Cheilotrypa</i> Ulrich, 1884).....		23
戴宝斯基氏苔蘚虫属 (<i>Dybowskiella</i> Waagen et Wentzel, 1885)		23
六角苔蘚虫科(Hexagonellidae Crockford, 1947)		25
米克氏苔蘚虫属(<i>Meekopora</i> Ulrich, 1890)		25
变口目(Trepostomata Ulrich, 1882)		26
窄管苔蘚虫科(Stenoporidae Waagen et Wentzel, 1886)		26
窄管苔蘚虫属(<i>Stenopora</i> Lonsdale, 1844)		26
小双管苔蘚虫属(<i>Amphiporella</i> Girty, 1911)		31
疑难苔蘚虫属(<i>Dyscritella</i> Girty, 1911)		32

光枝苔蘚虫属(<i>Leioclema</i> Ulrich, 1882)	36
窄板苔蘚虫属(<i>Stenodiscus</i> Crockford, 1945)	38
板状苔蘚虫属(<i>Tabulipora</i> Young, 1883)	43
星状苔蘚虫科(<i>Constellariidae</i> Ulrich, 1890)	51
古神苔蘚虫属(<i>Dianulites</i> Eichwald, 1829)	51
洞管苔蘚虫科(<i>Trematoporidae</i> Miller, 1889)	51
假拟攀苔蘚虫属(<i>Pseudobatostomella</i> Morozova, 1960)	51
隱口目(<i>Cryptostomata</i> Vine, 1883)	56
窗格苔蘚虫科(<i>Fenestellidae</i> King, 1850)	56
窗格苔蘚虫属(<i>Fenestella</i> Lonsdale, 1839)	56
窗格苔蘚虫双核亚属[<i>Fenestella</i> (<i>Minilya</i>) Crockford (em. Elias et Condra 1957)]	84
多孔苔蘚虫属(<i>Polypora</i> McCoy, 1844)	86
灌木苔蘚虫属(<i>Thamniscus</i> King, 1849)	98
刺板苔蘚虫科(<i>Acanthocladiidae</i> Zittel, 1880)	99
刺板苔蘚虫属(<i>Acanthocladia</i> King, 1849)	99
羽苔蘚虫属(<i>Penniretepora</i> d'Orbigny, 1849)	100
翼管苔蘚虫属(<i>Ptylopora</i> McCoy, 1844)	102
隔板苔蘚虫属(<i>Septopora</i> Prout, 1859)	103
共枝苔蘚虫属(<i>Synocladia</i> King, 1849)	107
中管苔蘚虫科(<i>Rhabdomesidae</i> Vine, 1883)	109
菱苔蘚虫属(<i>Rhombopora</i> Meek, 1872)	109
参考文献	109
种属索引	113
青海欧龙布鲁克石炭紀海百合化石	許儀文、邵 洁、張定清 115
种的描述	118
参考文献	127

祁連山古生代苔蘚虫化石

楊敬之 陸麟黃

(中国科学院地質古生物研究所)

(附 24 图版, 27 插图)

本文所描述的材料絕大部分是 1958 年中国科学院祁連山地层队采集的,少数是其他野外队寄給我們鉴定的标本。化石产地共 17 处,分別属于青海省天峻、德令哈和大柴旦和甘肅省天祝、民乐、玉門等县,分布在祁連山的南坡和北坡,时代包括中奥陶世、石炭紀和二迭紀,共計 22 属 100 种。

南坡石炭紀的标本是穆恩之、俞昌民、葛梅鈺、施从广、朱兆玲、尹集祥和駱金錠等同志采集的;二迭紀的标本是楊遵仪、丁培臻、丁启秀、楊蔚华、张遴信和殷洪福等同志采集的。北坡早石炭世晚期的标本是刘鴻允、张树森、赵东旭和賈振瀛等同志采集的;另外西北地質局及甘肅地質局的野外队也采得一些,除早石炭世的以外,还有几块属晚石炭世和一块属中奥陶世的化石。

本文所描述的标本由本所技术室的有关同志們代为磨片、摄影及描繪插图,在工作进行中也得到严紀明同志的帮助,一并附此致謝。

一、地 层 概 述

祁連山一带含苔蘚虫的地层有中奥陶統、石炭系和二迭系。其他地层或因变質,或系陆相沉积都未見这类生物的遗体,所以不予介紹。今将含苔蘚虫化石的地层簡述如下:

(一) 中奥陶統——妖魔山羣

妖魔山羣在甘肅玉門西南骯脏沟一带,以深灰色石灰岩为主,夹少量頁岩,厚約 500 米,因受挤压略有变質。其上与南石門子羣(O_3)为連續沉积,其下和阴沟羣(O_1)似成平行不整合接触。在石灰岩中找到苔蘚虫 *Dianulites yumenensis* (新种)一种,和三叶虫 *Shumardia transversa* Chang et Fan 及 *Shumardia semicirculata* Chang et Fan 等共生。*Dianulites* 一属在地层上的分布只限于奥陶系,而 *D. yumenensis* 和辽宁中奥陶統馬家沟羣中所找到的 *Dianulites* aff. *petropolitina* Dybowski 相似,所以根据苔蘚虫和三叶虫都可說明妖魔山羣的时代属中奥陶世。

(二) 下石炭統下部——城牆沟組

城牆沟組在青海德令哈县城牆沟一带,上与怀头他拉組(C_1^1)呈連續沉积,下与石灰沟組(O_1^1)呈不整合关系,厚 280 米。它的下段由灰綠色及紫紅色碎屑岩組成,厚 110 米,未見化石。上段为灰色厚层灰岩,厚 170 米,含化石两层:在离上段底部 26 米的地方有一化石层,其中找見 *Fenestella meganeta* (新种) 一种;在离頂 76 米的地方又有一化石层,厚 36 米,其中含 *Fistulipora tetraconica* (新种), *Fenestella pseudostuckenbergi* (新种), *Fenestella subminor* (新种), *Fenestella pseudomstensis* (新种), *Fenestella sinopolyporata* (新种), *Fenestella chengqianggouensis* (新种) 和 *Polypora* aff. *cestriensis* Ulrich 等 3 属 7 种。

上述两层苔蘚虫化石除 *Polypora* aff. *cestriensis* 之外都是新种,地层意义不大。*P. cestriensis* 在北美及苏联欧洲部分都出現在韦先阶下部,但在城牆沟附近这一化石和珊瑚 *Caninia* cf. *juddi* (Thomson) 等共生,其层位和貴州独山一带岩关組中的 *Pseudouralinia* 带即湯耙沟段可以相比。这也說明 *Polypora cestriensis* 不仅分布在韦先阶,在杜內阶也可找到。但我們在杜內阶內找到的标本和标准的 *P. cestriensis* 不完全相同。

(三) 下石炭統上部——怀头他拉組及臭牛沟組

1. 祁連山南坡的怀头他拉組

怀头他拉組的标准剖面位于青海德令哈县西北怀头他拉煤矿的西端,它下面和城牆沟組呈連續沉积,上面因受断层切割和克魯克羣(C_2)的关系不詳,出露厚度 1100 米,根据岩性和生物羣可分上下两段:

下段: 为含錳砂頁岩及含錳石灰岩之互层,厚 462 米,在离底部 202 米的深灰色致密坚硬細晶質的厚层石灰岩中找見 *Fenestella diaporata* (新种) 一种。*F. diaporata* 虽系新种,但和产在苏联俄罗斯地台 (Русская котловина) 韦先阶的 *Fenestella sarytshevi* Sch.-Nest. 关系密切。它和珊瑚 *Thysanophyllum*, *Orinastraea* 及 *Aulina* 等共生在一起。这些都是韦先阶中常見的化石,其层位和貴州大塘組下部的旧司段相当。

上段: 以石灰岩为主,出露厚度 638 米,自底到頂都含苔蘚虫化石,从下而上大致可分为三层:

(1) **下层** 以暗灰色薄层石灰岩为主,夹燧石結核及少量砂頁岩,厚 150 米。在此层底部找見 *Fenestella* cf. *multispinosa* Ulrich 及 *Fenestella qinghaiensis* (新种) 两种。在此层中部找見 *Cheilotrypa* sp. 一种。*F. multispinosa* 是北美密西西比羣上段及苏联韦先阶中段常見的化石。*Cheilotrypa* sp. 和北美密西西比羣中部的 *Cheilotrypa hispida* Ulrich 可以相比。同时,和苔蘚虫共生的还有珊瑚 *Yuanophyllum* 及 *Rueichouphyllum* 等。

(2) **中层** 除底部夹少量粉砂岩及細礫岩之外,几乎全部由灰色薄层石灰岩所組成,

厚約 120 米,其中含 *Fistulipora* sp., *Fenestella huaitoutalensis* (新种), *Fistulipora longituba* (新种), *Fenestella* sp. 1, *Fenestella* sp. 2, *Polypora kassini* Nekhoroshev 及 *Ptylopora? problema* (新种)。这些苔藓虫化石和珊瑚、腕足类、海百合茎及海蕾等共生。其中以珊瑚 *Yuanophyllum*, *Verbeekia* 及 *Kwangsiphyllum* 最为丰富。

(3) 上层 除中部夹少量砂頁岩、底部含燧石外,以石灰岩为主,厚約 368 米。在此层中部的薄层石灰岩内有 *Fenestella* sp. 2, *Septopora* ex. gr. *cesteriensis* Prout 及 *Polypora spininodata* var. *sinensis* (新变种) 3 种。其中 *Septopora cesteriensis* 是韦先阶中常見的化石。和上述苔藓虫共生的还有珊瑚 *Yuanophyllum*, *Aulina* 及 *Siphonodendron* cf. *irregulare* Phillips 等。

綜上所述知怀头他拉組的上段可以和黔南的上司段相比。

在大柴旦附近的怀头他拉組内采获的苔藓虫計: *Pseudobatostomella sinica* (新种), *Pseudobatostomella chaidamuensis* (新种)和 *Fenestella sinomultispinosa* (新种)三种。后一种在祁連山北坡的臭牛沟組中也曾找見。各新种都具韦先期的特征,因此,这些生物羣的具体层位虽不清楚,但都代表韦先阶。

2. 祁連山北坡的臭牛沟組

臭牛沟組在天祝县祁連区臭牛沟不整合在南山羣(O.—S.)之上,假整合于碌述組(C.)之下,厚 133 米。苔藓虫化石分布在本組之中上部,亦即刘鴻允等所称之第三段。此段地层由粘土質頁岩、泥灰岩及石灰岩所組成,厚 48 米,苔藓虫化石分布在此段的下部,可分 4 层,从下而上为:

(1) 灰黑色及黑色頁岩,底部夹深灰色菱鉄質灰岩,含苔藓虫 *Stenopora multifida* (新种)一种。厚 2.5 米。

(2) 黑色粘土質頁岩、灰色鈣質頁岩及泥質灰岩,下部夹砂岩,含苔藓虫 *Amphiporrella? halloporoides* (新种)一种,厚 4.5 米。

(3) 灰黑色石灰岩,其中夹少量頁岩,含苔藓虫 *Fistulipora chouniugouensis* (新种), *Tabulipora? inversa* (新种), *Tabulipora* sp., *Fenestella tienzhuensis* (新种), *Polypora tienzhuensis* (新种)和 *Polypora nanshanensis* (新种)等 4 属 7 种。

(4) 灰黑色块状石灰岩,在此层底部找見苔藓虫 *Fistulipora massiformis* (新种), *Fenestella gansuensis* (新种)两种,厚 32 米。

上述四层苔藓虫合計 6 属 10 种,全系新种,共生化石以珊瑚及腕足类为主,可以 *Yuanophyllum* 及 *Kansuella* 为代表。其中的珊瑚化石和南坡的怀头他拉組的以及黔南大塘組的成員可以对比。

天祝祁連区磨石沟的臭牛沟組厚約 100 米,比臭牛沟的略薄,岩性变化及出露情况与臭牛沟的完全一致,只是其下和老君山羣(D.)呈平行不整合接触。其中含苔藓虫 *Thamniscus* sp. 一种,层位和臭牛沟剖面的第三段相当。

其他地质队在祁连山北坡臭牛沟组中采得交我们鉴定的苔藓虫共 10 种。其中 *Tabulipora* aff. *meehana* (Ulrich) 采自甘肃民乐县柏树湾子, 其他 9 种都在甘肃天祝祁连区采获, 计: *Polypora sinospinodata* (新种), *Rhombopora pseudonovitia* (新种), *Penniretepora* sp., *Fenestella sinomultispinosa* (新种), *Fistulipora longituba* (新种), *Meekepora yini* Yang, *Tabulipora* aff. *subtilata* Ulrich, *Stenopora labrosa* (新种) 及 *Stenopora labrosa* var. *florida* (新变种)。其中 *Meekepora yini* 在湖南下石炭统, *Tabulipora meekana* 在北美密西西比群上部及苏联的韦先阶, *Tabulipora subtilata* 在北美密西西比群的中上部都有发现; 各新种也都具韦先期的构造特征; 因此, 这些生物群的具体分布层位虽不清楚, 但其时代都代表韦先期。

(四) 中石炭统——克鲁克群

克鲁克群在德令哈县断头山一带出露厚度为 546 米, 下与怀头他拉组呈连续沉积, 上部为断层接触。

克鲁克群的下部由砂岩、页岩和煤层组成, 其中夹薄层石灰岩数层, 厚 234 米。薄层石灰岩中含 *Fenestella* 小碎片, 标本保存不好, 未予描述。共生化石有瓣类 *Eostaffella huaitoutalensis* Chang。砂页岩中含植物化石, 经斯行健(1960, 1 页)鉴定共 9 属 14 种, 斯氏根据两个 *Rhodes* 型式的 *Sphenopteris* 及数种 *Lepidodendron*, 认为克鲁克群的下部和西欧奈穆尔阶 (Namurian) 相当。

克鲁克群的上部以石灰岩为主, 出露厚度 312 米, 在离此组底部 80 米的灰色薄层灰岩中找到苔藓虫 *Tabulipora submembranacea* (新种), *Tabulipora huaitoutalensis* (新种), *Tabulipora neotersiensis* (新种) 及 *Fenestella* (*Minilya*) *liminodata* (新种) 等四种。*Tabulipora* 一属在世界各国分布在石炭系, 和它共生的化石以瓣类 *Pseudowedekindellina prolixa* Sheng 为最多, 其时代为中石炭世, 可以和华北及辽宁太子河流域的本溪群中上部相比。

(五) 上石炭统——太原群

太原群只在祁连山北坡发育, 其岩性及生物群和华北的太原群可以相比。其中含苔藓虫六种, 计: *Fistulipora pseudolifica* (新种), *Fistulipora kushuigouensis*, *Tabulipora pseudoinversa* (新种), *Fenestella sinoregulata* (新种), *Fenestella neoconstans* (新种) 及 *Fenestella pseudostuckenbergi* var. *gansuensis* (新变种)。这些化石都无具体层位, 故不予分析。

(六) 下二迭统——巴音河群

天峻—德令哈一带的巴音河群在伊克毕却司全属灰岩相, 在怀头他拉以北和杨康等地则为石灰岩及砂页岩的交替相沉积。在伊克毕却司, 厚 30 米, 上与诺音河群 (P₂) 呈连

續沉积,下与石炭系似为整合接触。它下部的20米以厚层石灰岩为主,含化石不多,只見数块 *Fenestella* 小碎片,因标本保存不好,未予描述。和苔蘚虫共生的化石有珊瑚 *Wentzeella* cf. *szechuanensis* Huang。上部以薄层灰岩为主,厚10米,含苔蘚虫: *Fistulipora microparallela* (新种), *Pseudobatosomella permiana* (新种) 及 *Dyscritella florida* (新种)。和这些苔蘚虫共生的有筳类、腕足类、瓣鳃类及介形类等,其中筳类 *Verbeekina crassispira* Chen 是华南茅口組的标准化石,所以巴音河羣上部的地質时代为早二迭世晚期。

青海天峻楊康的巴音河羣整合地复盖在布哈河羣(C)之上,頂部和上二迭統难以分开,估計厚約180—200米。在离底部約30米的深灰色薄层灰岩中找見苔蘚虫 *Dyscritella sinonana* (新种), *Fistulipora subtubulosa* (新种) 和 *Fistulipora sinoincrustans* (新种) 三种。和这三种共生的化石有筳类及腕足类,其中以 *Schwagerina brevipora* Chen 及 *Nankinella* 最为重要。在离底部65米的一組深灰色薄层灰岩中找到 *Fenestella yangkangensis* (新种) 一种。*F. yangkangensis* 虽系新种,但和美国德克薩斯州(Texas)西部下二迭統的类型比較接近。和 *F. yangkangensis* 共生的化石有腕足类 *Linoproductus* 一属。

根据上述材料,知道楊康附近的巴音河羣含苔蘚虫两层,在下层中除苔蘚虫外,还有筳类 *Schwagerina brevipora* 及 *Nankinella* 等,它們都是华南茅口組的标准化石。所以本区巴音河羣含苔蘚虫化石的部分,其时代应为早二迭世的晚期。

在怀头他拉煤矿北部硫磺矿附近的巴音河羣主要由石灰岩組成,其中夹少量砂岩,上面与諾音河羣(P_2)、下面与石炭系的石英砂岩都呈整合接触,厚164米。在离底部約80米的薄层灰岩中找到苔蘚虫4属7种。計: *Stenodiscus delinghensis* (新种), *Leioclema cruciatum* (新种), *Leioclema neoavonense* (新种), *Polypora qinghaiensis* (新种), *Polypora sinokoninckiana* (新种), *Septopora regulata* (新种), *Septopora robusta* (新种)。其中 *Polypora sinokoninckiana* (过去称之为 *Polypora* cf. *koninckiana* Waagen et Pichl) 是华南下二迭統中常見的苔蘚虫。*Stenodiscus* 一属又多出現在二迭紀。和这些苔蘚虫共生的化石还有筳类 *Verbeekina crassispira* Chen 和 *Polydiexodina* sp. 这些筳类是华南茅口組中常見的类型,所以硫磺矿的巴音河羣中含苔蘚虫化石的部分其时代应为早二迭世晚期。

(七) 上二迭統——諾音河羣

諾音河羣的分布范围和巴音河羣一致,在楊康及伊克毕却司二处的情况簡述如下:

諾音河羣在楊康为薄层石灰岩和黑色炭質頁岩之互层,它的上部和下部都是砂岩,頂、底关系及分界位置还不清楚,估計厚約150—200米。*Penniretepora similafossata* (新种) 及 *Synocladia pyriformis* (新种) 都在近頂部的薄层灰岩中采得,共生化石有腕足类 *Composita*, *Martinia* 及 *Chonetes* 等,都是晚二迭世晚期的产物。

諾音河羣在伊克毕却司全属石灰岩相,厚42米,上部和三迭系頁岩、下部和巴音河羣

都呈整合接触。下部的 21 米含泥质很少, 組織致密, 含苔藓虫: *Stenopora lineata* (新种), *Stenopora qinghaiensis* (新种), *Dyscritella labrosa* (新种), *Dyscritella* sp., *Fenestella* aff. *submicroporata* Sch.-Nest., *Fenestella paratuberculifera* (新种), *Fenestella sinopermiana* (新种), *Fenestella tribifurcata* (新种), *Fenestella kungurensis* Stuck., *Fenestella subconstans* (新种), *Fenestella qilianshanensis* (新种), *Polypora sinokoninkiana* var. *mesoporata* (新变种), *Polypora* sp., *Acanthocladia robusta* (新种) 及 *Synocladia irregularis* (新种) 等 6 属 14 种。其中 *F. submicroporata* 及 *F. kungurensis* 在苏联欧洲部分都出现在早二迭世, 其他类型又是新种或新变种, 因此它们的地层价值还不清楚。共生化石有腕足类 *Juresania*, *Schuchertella*, *Leptodus*, 瓣鳃类 *Limipecten* 等, 似属晚二迭世早期。诺音河群上部的灰岩多呈薄层, 并含泥质, 厚 21 米, 其中含苔藓虫: *Fistulipora centrabundliiformis* (新种), *Dybowskiella* cf. *grandis* Waagen et Pichl, *Dybowskiella sinensis* (新种), *Pseudobatosomella neospinigera* (新种), *Pseudobatosomella delinghensis* (新种), *Stenodiscus lamellaris* (新种), *Stenodiscus lavaformis* (新种), *Penniretepora triseriporata* (新种) 和 *Septopora neopaulowi* (新种) 等 6 属 11 种。和上述各种共生的化石有腕足类 *Waagenoconcha*, *Camarotoechia*, *Leptodus*; 瓣鳃类 *Pterinid* 等。这些化石的生存时代似属晚二迭世晚期。

今将本文所描述的各种苔藓虫的分布时代列表如下:

表 1 祁連山古生代苔藓虫的地层分布

地 层 层 位 名 称	妖 魔	城 牆	怀 他 拉 組		克 魯	太 原	巴 音 河 羣		諾 音 河 羣	
	山 羣	上 段	下 段	上 段	克 魯	羣	下 組	上 組	下 組	上 組
	O ₂	C ₁ ¹	C ₁ ²		C ₂	C ₃	P ₁ ¹	P ₁ ²	P ₂ ¹	P ₂ ²
<i>Fistulipora tetraconica</i> Yang et Loo (新种)		+								
<i>Fistulipora chouniugouensis</i> Yang et Loo (新种)				+						
<i>Fistulipora massiformis</i> Yang et Loo (新种)				+						
<i>Fistulipora longituba</i> Yang et Loo (新种)				+						
<i>Fistulipora</i> sp.				+						
<i>Fistulipora kushuigouensis</i> Yang et Loo (新种)						+				
<i>Fistulipora pseudolifica</i> Yang et Loo (新种)						+				
<i>Fistulipora subtubulosa</i> Yang et Loo (新种)								+		
<i>Fistulipora sinoincrustans</i> Yang et Loo (新种)								+		
<i>Fistulipora microparallela</i> Yang et Loo (新种)								+		
<i>Fistulipora centrabundliiformis</i> Yang et Loo (新种)										+
<i>Cheilotrypa</i> sp.				+						
<i>Dybowskiella sinensis</i> Yang et Loo (新种)										+
<i>Dybowskiella</i> cf. <i>grandis</i> Waagen et Wentzel										+

(續 表)

名 称	地 层 位	妖窠	城牆	怀 头	克魯	太原	巴音河羣	諸音河羣	
		山羣	沟組	下段	上段	克羣	羣	下組	上組
		O ₂	C ₁ ¹	C ₁ ²	C ₂	C ₃	P ₁ ¹	P ₁ ²	P ₂ ¹
<i>Meekopora yini</i> Yang				+					
<i>Stenopora multifida</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Stenopora labrosa</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Stenopora labrosa</i> var. <i>florida</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Stenopora lineata</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Stenopora qinghaiensis</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Amphiporella?</i> <i>halloporoides</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Dyscritella sinonana</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Dyscritella florida</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Dyscritella labrosa</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Dyscritella</i> sp.									+
<i>Leioclema neoavonense</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Leioclema cruciatum</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Stenodiscus delinghensis</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Stenodiscus lavaformis</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Stenodiscus lamellaris</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Stenodiscus heterophragmus</i> Yang et Loo (新种)									+
<i>Stenodiscus</i> sp.									+
<i>Tabulipora?</i> <i>inversa</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Tabulipora</i> sp.				+					
<i>Tabulipora</i> aff. <i>subtilata</i> Sch.-Nest.				+					
<i>Tabulipora</i> aff. <i>meekana</i> (Ulrich)				+					
<i>Tabulipora submembranacea</i> Yang et Loo (新种)					+				
<i>Tabulipora huaitoutalensis</i> Yang et Loo (新种)					+				
<i>Tabulipora neotersiensis</i> Yang et Loo (新种)					+				
<i>Tabulipora pseudoinversa</i> Yang et Loo (新种)						+			
<i>Dianulites yumenensis</i> Yang et Loo (新种)		+							
<i>Pseudobatostomella sinica</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Pseudobatostomella chaidamuensis</i> Yang et Loo (新种)				+					
<i>Pseudobatostomella permiana</i> Yang et Loo (新种)								+	
<i>Pseudobatostomella neospinigera</i> Yang et Loo (新种)									+

(續 表)

名 称	地 层 位	妖 魔 山	城 溝 組 上 段	怀 他 拉 組 下 段	头 拉 組 上 段	克 魯 克 羣	太 原 羣	巴 音 河 羣 下 組	巴 音 河 羣 上 組	諾 音 河 羣 下 組	諾 音 河 羣 上 組
		O ₂	C ₁	C ₁		C ₂	C ₃	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂
<i>Pseudobatosomella delinghensis</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Fenestella meganeta</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella pseudostuckenbergi</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella subminor</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella pseudomstensis</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella sinopolyporata</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella chengqianggouensis</i> Yang et Loo (新种)			+								
<i>Fenestella tienzhuensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Fenestella gansuensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Fenestella sinomultispinosa</i> Yang et Loo (新种)				+							
<i>Fenestella diaporata</i> Yang et Loo (新种)				+							
<i>Fenestella</i> cf. <i>multispinosa</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Fenestella qinghaiensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Fenestella</i> cf. <i>tenax</i> Ulrich					+						
<i>Fenestella</i> sp. 1					+						
<i>Fenestella</i> sp. 2					+						
<i>Fenestella huaitoutalensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Fenestella sinoregulata</i> Yang et Loo (新种)							+				
<i>Fenestella neoconstans</i> Yang et Loo (新种)							+				
<i>Fenestella pseudostuckenbergi</i> var. <i>gansuensis</i> Yang et Loo (新变种)							+				
<i>Fenestella yangkangensis</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Fenestella</i> aff. <i>submicroporata</i> Sch.-Nest.										+	
<i>Fenestella paratuberculifera</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella sinopermiana</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella tribifurcata</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella</i> aff. <i>kungurensis</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella subconstans</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella qilianshanensis</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Fenestella</i> (<i>Minilya</i>) <i>liminodata</i> Yang et Loo (新种)						+					
<i>Polypora</i> aff. <i>cestriensis</i> Ulrich			+								
<i>Polypora</i> cf. <i>kassini</i> Nekhoroshev					+						

(續 表)

名 称	地 层 位	妖覽	威牆	怀头		克魯	太原	巴音河羣		諾音河羣	
		山羣	沟組	下段	上段	克羣	羣	下組	上組	下組	上組
		O ₂	C ₁	C ₁ ²		C ₂	C ₃	P ₁ ¹	P ₁ ²	P ₂ ¹	P ₂ ²
<i>Polypora spininodata</i> Ulrich var. <i>sinensis</i> Yang et Loo (新变种)					+						
<i>Polypora nanshanensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Polypora tienzhuensis</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Polypora sinospininodata</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Polypora sinovariicellata</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Polypora sinokoninckiana</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Polypora qinghaiensis</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Polypora submacrops</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Polypora sinokoninckiana</i> var. <i>mesoporata</i> Yang et Loo (新变种)										+	
<i>Polypora</i> sp.										+	
<i>Polypora pseudornamentata</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Ihamniscus</i> sp.					+						
<i>Acanthocladia robusta</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Penniretepora</i> sp.					+						
<i>Penniretepora similafossata</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Penniretepora?</i> <i>triseriporata</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Ptylopora?</i> <i>problema</i> Yang et Loo (新种)					+						
<i>Septopora</i> ex. gr. <i>cesteriensis</i> Prout					+						
<i>Septopora regulata</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Septopora robusta</i> Yang et Loo (新种)									+		
<i>Septopora neopavlowi</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Synocladia irregularis</i> Yang et Loo (新种)										+	
<i>Synocladia pyriformis</i> Yang et Loo (新种)											+
<i>Rhombopora pseudonovitia</i> Yang et Loo (新种)					+						

二、祁連山古生代苔蘚动物羣的分析

祁連山古生代苔蘚虫尚未經詳細采集,本文描述的資料比較零碎,就动物羣的关系來說,只能提出一些初步意見供讀者參考。

本文共描述 22 属(包括 1 亚属) 100 种,包括新种及新变种 79 个。其中 *Cheilotrypa*, *Amphiporella*, *Dyscritella*, *Pseudobatosstomella*, *Fenestella* (*Minilya*), *Acanthocladia* 及 *Ptylopora* 等 7 属(包括 1 亚属)在国内都系初見。这些資料分属环口目、变口目和隱口目

三目。

环口目共描述 4 属 15 种,包括 *Fistulipora* 11 种, *Cheilotrypa* 1 种, *Dybowskiella* 2 种和 *Meekopora* 1 种。它們彼此間的亲緣关系比变口目和隱口目复杂。

在 8 属 31 种变口目內, *Stenopora* 有 5 种, *Amphiporella* 1 种, *Dyscritella* 4 种, *Leioclema* 2 种, *Stenodiscus* 5 种, *Tabulipora* 8 种, *Dianulites* 1 种和 *Pseudobatosstomella* 5 种。除少数特殊类型和一种中奥陶世标本外,和西欧的生物羣的关系比較密切。

其他 10 属(包括 1 亚属) 54 种都为隱口目,包括 *Fenestella* 27 种, *Fenestella* (*Minilya*) 1 种, *Polypora* 13 种, *Thamniscus* 1 种, *Acanthocladia* 1 种, *Penniretepora* 3 种, *Ptylopora* 1 种, *Septopora* 4 种, *Synocladia* 2 种和 *Rhombopora* 1 种。其中石炭紀的隱口目大部分和苏联的关系比較密切,二迭紀的类型除了和苏联的能对比者之外,尚有部分印度太平洋动物区[指我国的南部、盐岭(Salt Range)、印度尼西亚的帝汶島(Timor)以及澳大利亚等地,下同]的分子。

从动物羣演化的順序分析,中奥陶世仅見 *Dianulites yumenensis* (新种) 1 种,它和分布在波罗的海 (Baltic Region)、盐岭以及中国辽宁等地同期的类型可以相比。石炭紀的类型共有 54 种,除少数特殊类型外,其余的可分别和欧洲、亚洲和北美洲等地的类型进行比較,其中常能找見一些在欧、亚、美三洲都有分布的生物羣,說明当时的苔蘚虫在地理上的分布非常广泛,有特提斯海区的成員 (Tethyan Faunas), 同时也有本区特殊的类型。二迭紀的苔蘚虫只在祁連山南坡找到,北坡因无海相沉积,未发现苔蘚动物。本文共描述 45 种,其中部分类型和欧洲古地中海的生物羣可以对比,另一部分又是印度太平洋区的分子,区域性的特征比石炭紀显著。

今将各地質时期的苔蘚动物羣的关系分述如下:

(一) 早石炭世早期

早石炭世早期的苔蘚虫只在祁連山南坡找到,共計 8 种,包括: *Fenestella* 6 种, *Polypora* 1 种和 *Fistulipora* 1 种。 *Fenestella* 全系新种,除都具有大毛細管以外,彼此之間很难相比。它們和云南、西藏等地的 *Fenestella* 也不相同,但可分别和苏联俄罗斯地台以及美国犹他州等地同期的資料进行比較,而和苏联欧洲部分的关系更为密切。 *Polypora cestriensis* Ulrich 在欧、亚、美三洲的韦先組內都有发现,祁連山的标本和欧洲的关系比較密切,但出現的时期却比其他地区为早,属早石炭世早期。 *Fistulipora tetraconica* (新种)和其他地区同期的类型都不相同,但和华南早二迭世常見的 *Fistulipora sinensis* Yoh 却很相似,可能属于同一演化支 (*F. tetraconica*-*F. sinensis* 支)。而和 *F. sinensis* 相似的其他 *Fistulipora* 在印度太平洋早二迭世海区内是常見的。

根据珊瑚化石分析,本区早石炭世早期的成員和西欧 γ 帶的分子相似,故和西欧杜內期的关系密切,和华南的关系反而疏远,这和上面所分析的关系基本上是符合的。单就 *Polypora cestriensis* Ulrich 和 *Fistulipora tetraconica* (新种)來說,本区似为当时的发源中

心,有逐步向外发展的趋势。

(二) 早石炭世晚期

早石炭世晚期是本区苔藓动物群最繁盛的时期之一,本文共介绍了 36 种。其中 18 种分布在北坡,16 种分布在南坡,另有 2 种在南、北两坡都存在。这一时期的苔藓虫和苏联的关系仍很密切,和印度太平洋区及北美等地的关系如和早石炭世早期的比起来也较为接近。其中分布在南坡的 *Septopora* ex. gr. *cesteriensis* Prout, *Fenestella* cf. *tenax* Ulrich 和 *Fenestella* cf. *multispinosa* Ulrich 以及北坡的 *Tabulipora* aff. *meekena* (Ulrich) 遍布于欧、亚、美三洲。因此,早石炭世晚期是苔藓虫在地理上分布最为广泛的一个时期。但祁連山南、北两坡都各有一些特殊的类型,所以也具区域性特征。北坡的特殊类型都属变口目;南坡的则多为隐口目,变口目很少。这说明南、北两坡苔藓虫的发育情况是不完全一致的,可能与当时的沉积环境有关。

早石炭世晚期的海浸范围比早期要广泛得多,以珊瑚 *Dibunophyllum* 及腕足类 *Gigantoproductus gigantea* (Martin) 为代表的生物群几乎遍布于全世界。根据珊瑚的分析,本区的成员和西欧的有密切关系,它和早石炭世早期比起来更接近于华南。由于沉积环境的不同,也影响到生物群的性质,所以和华南的不完全一致。如在黔南大塘组内常见的 *Heterocaninia* 在祁連山区尚未找见。由于南坡含西欧的分子较多,所以它和西欧韦先期的关系比北坡密切。所有这些资料和根据苔藓动物所分析的结果基本上是一致的。

1. 祁連山北坡

祁連山北坡早石炭世晚期的苔藓虫以隐口目为最多,它们都和苏联韦先期的关系比较密切,和华南及盐岭等地的资料尚无法比较。本文描述的 *Fenestella* (包括 *F. tienzhuensis*, *F. gansuensis* 及 *F. sinomultispinosa* 三种)标本很多,彼此间的亲缘关系相当密切,似属同一演化支。和它们相似的类型为 *F. luzhkiensis* Sch.-Nest., *F. kashirensis* Sch.-Nest. 及 *F. multispinosa* Ulrich, 这三种在俄罗斯地台都有发现。*Polypora* 包括 *P. nanshanensis*, *P. tienzhuensis* 及 *P. sinospininodata* 三种,和苏联亚洲部分的 *P. narymensis* Nekh., *P. karagandensis* Nekh., 及 *P. pseudospininodata* Nekh. 可以相比。*Penniretepora* sp., *Thamniscus* sp. 及 *Rhombopora pseudonovitia* 可分别和苏联庫茲聶茨克盆地 (Кузнецкая котловина) 以及阿尔泰 (Алтай) 山等地的类型进行比较。

变口目苔藓虫在这个时期也相当发育,其中有三种情况:第一种是本区特殊的生物群,包括一种 *Amphiporella* 和一种 *Tabulipora*。 *Amphiporella* 一属只在北美早石炭世找见过。本文描述的 *Amphiporella?* *halloporoides* (新种) 及 *Tabulipora?* *inversa* (新种) 和北美的 *Amphiporella* 及其他地区的 *Tabulipora* 无法相比。从弦切面看两新种和 *Hallopora* 或 *Diplotrypa* 比较相似。从纵切面看,又都具倒漏斗状横板,故两新种似有密切的亲缘关系,可能是一类介于 Trematoporidae 和 Stenoporidae 之间的新属。第二种是