

全國地層會議 學術報告彙編

中國中生代陸相地層

全國地層委員會

科學出版社

全国地层会议 学术报告汇编

中国中生代陆相地层

全国地层委员会

科学出版社

1964

內 容 簡 介

本书系全国地层會議学术报告彙編之一,是近数十年来,特别是解放十年来中国中生代陆相地层研究成果的总结。书中根据沉积特点及植物羣性質,对中生代陆相地层进行了分区;对各地中生代陆相地层的研究历史、时代、划分、对比,以及研究中的存在問題都作了較詳尽的敘述和討論;最后,对中国中生代的造煤时期及含煤地层的地理分布也作了概括分析。

本书可供广大地質、古生物地层工作者及有关地質院校教学工作者参考。

全国地层會議学术报告彙編

中国中生代陆相地层

編著者 全 国 地 层 委 員 会

出版者 科 学 出 版 社

北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

1962 年 5 月第 一 版

1964 年 1 月第三次印刷

(京) 2,981—5,600

书号: 2510 字数: 239,000

开本: 787×1092 1/16

印张: 11 1/2 插頁: 1

定价: (7) 1.60 元

目 录

緒言	(1)
中国中生代的植物羣	(2)
三迭系	(5)
一、研究簡史	(5)
二、中国北方和西北陆相三迭系的分区及其特征	(7)
(一) 陕北盆地	(7)
(二) 山西地区	(16)
(三) 豫西地区	(19)
(四) 甘肃景泰、靖远地区	(20)
(五) 祁連山东部地区	(21)
(六) 祁連山西部地区	(23)
(七) 新疆地区	(24)
三、延长植物羣的特性及其时代	(30)
四、中国北方和西北陆相上三迭統与世界其他地区的对比	(34)
五、中国北方和西北陆相三迭系与上下地层的接触关系	(37)
六、中国北方和西北陆相三迭系研究中存在的問題	(38)
侏罗系和白堊系	(40)
一、东北东北部地区	(40)
二、东北北部及西部地区	(60)
三、东北南部地区	(65)
四、燕辽地区	(71)
五、山东地区	(86)
六、皖北豫西地区	(89)
七、山西地区	(91)
八、阴山地区	(94)
九、内蒙烏兰察布盟和錫林郭勒盟地区	(97)
十、陕北盆地	(98)
十一、秦岭西部地区	(102)
十二、柴达木盆地	(103)
十三、甘肃地区	(105)

十四、新疆地区(附:喀喇昆仑地区).....	(111)
十五、苏皖地区.....	(117)
十六、浙闽地区(包括台湾地区).....	(121)
十七、湘赣地区.....	(127)
十八、粤桂地区.....	(131)
十九、湖北东南部地区.....	(138)
二十、四川地区.....	(140)
二十一、滇黔地区.....	(157)
二十二、青藏地区.....	(167)
中国中生代陆相地层对比简表	(插页)
結束語.....	(170)
参考文献	(171)

中国中生代陆相地层

斯行健 周志炎

(中国科学院地质古生物研究所)

緒 言

中国中生代陆相地层分布很广,发育完备,并富含煤和石油等重要矿产。詳細研究这些地层,对今后找矿、勘探以及了解地质发展史具有重要的实际意义。陆相地层的分层和对比,主要依靠非海相古动物学及古植物学方面的証据。在旧中国,地质古生物工作不受重視,古植物工作者更少,許多重要的科学資料被携往国外研究,有些工作对于地质資料亦重視不够,許多化石名单,亦都需要重新修訂。加上中生代地层本身又多为分散的盆地沉积,岩性变异很大;在中国东部此时期火山活动頻繁,許多和植物化石共生的門类,如魚、叶肢介、瓣鳃类等化石,不是研究得較少,就是把地层层位搞錯。因此,各地中生代地层的层序、相互之間的对比以及时代的确定等方面,还存在着不少問題。解放后,服务于社会主义建設的大規模地质勘探工作以及地质古生物的研究获得了許多重要成果,在这些丰硕成果的基础之上,我們已可能根据植物的进化观点,初步地概括划分和对比中国中生代陆相地层。虽然这样的初步总结中还存在着不少大大小小的問題,并且对于闡明中生代地质发展史來說,也还很不够,但是中国中生代陆相地层分区、对比及时代划分的基本輪廓是建立起来了。

在本文編写过程中,顧知微、李星学、赵金科、徐仁、李佩娟、赵宗溥、潘广、刘紹龙、甘克文、石鉄民等同志及河北省区测队、中国科学院昆明地质研究所、安徽分院地质研究所等单位参予問題討論,寄贈参考資料,并介紹地质情况;张善楨同志代为編写新疆区的侏罗系及白堊系;王水、唐文松、沈光隆、馬振刚等同志也协助部分工作。本文初稿曾經全国地层會議的代表們討論,提出宝贵的修改意見,所以它实际上是集体劳动的成果。

中国中生代的植物羣

迄今所知,中国中生代自晚三迭世至晚白垩世共有五个分别代表着不同时代的植物羣:

拟丹尼蕨-貝尔璠蕨 (*Danaeopsis-Bernoullia*) 植物羣——晚三迭世早期—晚期。

网叶蕨-格子蕨 (*Dictyophyllum-Clathropteris*) 植物羣——晚三迭世(晚期?)—早侏罗世。

錐蕨-拟刺葵 (*Coniopteris-Phoenicopsis*) 植物羣——早侏罗世—中侏罗世。

茹伏德蕨-拟金粉蕨 (*Ruffordia-Onychiopsis*) 植物羣——晚侏罗世—早白垩世。

被子植物羣——早白垩世晚期—晚白垩世。

拟丹尼蕨-貝尔璠蕨植物羣是中国中生代已知最老的植物羣,分布在山西、河南、陕西、伊克昭盟、贺兰山、祁連山东麓及新疆准噶尔盆地等,与网叶蕨-格子蕨植物羣的早期羣落有混生现象,如云南北部的一平浪組及越南民主共和国的河内“瑞提克”植物羣(以前称“东京植物羣”),除了含有大量网叶蕨-格子蕨植物羣的分子外,并有 *Danaeopsis*, *Bernoullia*, *Todites shensiensis* 等本植物羣的重要分子,广东的小坪組亦有 *Danaeopsis fecunda* 发现。这一植物羣与苏联西哈萨克斯坦的庫拉沙薩依組 (Курашасайская свита) 和庫拉依林組 (Курайлинская свита) 以及欧洲和北美东部的晚三迭世植物羣最为接近,其重要組成分子如下:

Equisetites sthenodon Sze, *E. brevidentatus* Sze, *Neocalamites carrerei* (Zeiller), *N. rugosus* Sze, *N. meriani* Brongn., *Todites shensiensis* (P'an), *Cladophlebis raciborskii* Zeiller, *Asterotheca? szeiana* (P'an), *Danaeopsis fecunda* Halle, *Bernoullia zeilleri* P'an, *Thinnfeldia rhomboidalis* Ettingshausen, *Sinozamites leeiana* Sze, *Ginkgoites magnifolia* Fontaine, *Sagenopteris spatulata* Sze.

网叶蕨-格子蕨植物羣早期羣落中有时有个別拟丹尼蕨-貝尔璠蕨植物羣的分子混生,以湘赣边境的安源組、广东和湖南南部的小坪組、貴州的二桥組等的植物羣为代表,和格陵兰东部、瑞典及德国的瑞提克期植物羣极为接近,越南人民民主共和国河内植物羣、日本成羽植物羣、苏联南部滨海地区的蒙果盖植物羣也有共同的种属,其重要組成分子如下: *Ptilozamites chinensis* Hsü, *Anthrophyopsis crassinervis* Nathorst, *A. leeiana* (Sze) Florin, *Pterophyllum ptilum* Harris, *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller, *Anomozamites minor* Nathorst, *Lepidoteris ottonis* (Goeppert) Schimper, *Furcula granulifera* Harris, *Danaeopsis fecunda* Halle, *Equisetites sarrani* (Zeiller), *Neocalamites carrerei* (Zeiller), *Marattiopsis münsteri* (Goeppert), *Cycadocarpidium erdmanni* Nathorst.

这一植物羣的晚期羣落中有錐蕨-拟刺葵植物羣分子混生,如川、鄂香溪羣上部的植物羣及苏、皖象山羣的植物羣等,其中除含有 *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Neocalamites carreri* (Zeiller), *Marattiopsis münsteri* (Goepfert) 等早期羣落所有的分子外,尚有 *Ginkgoites*, *Baiera*, *Pityophyllum* 等錐蕨-拟刺葵植物羣的分子存在。

錐蕨-拟刺葵植物羣分布极广,东北南部的长梁子羣、大堡羣,山东坊子羣,山西大同羣,北京西山門头沟羣,内蒙石拐羣,陕北及鄂尔多斯的延安羣,祁連山东部的窑街羣,柴达木盆地的紅柳沟羣,准噶尔的水西沟羣等含煤地层中都含此植物羣。

这一植物羣的早、晚期羣落,目前还比較难于区分。一般說来,晚期 *Neocalamites* 出現較少,裸子植物增多;早期羣落中有时含有网叶蕨-格子蕨植物羣的分子。这一植物羣的組成分子和苏联西伯利亚及哈薩克斯坦的早、中侏罗世植物羣最为近似,其重要的組成分子如下: *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *C. tatungensis* Sze, *C. burejensis* (Zalesky) Seward, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Ph. angustifolia* Heer, *Ginkgoites sibiricus* (Heer), *Pityophyllum nordenskiöldi* Heer, *P. longifolium* (Nathorst), *Cladophlebis shansiensis* Sze, *C. fangtzensis* Sze, *Todites williamsoni* Brongn., *T. denticulata* Brongn., *Cladophlebis tsaidemensis* Sze, *Baiera furcata* (L. et H.) Braun, *B. gracilis* (Bean), *Sphenobaiera pulchella* (Heer) Florin, *S. longifolia* (Heer) Florin, *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Eboracia lobifolia* Raciborski。

茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣主要分布于中国东北部,早期羣落含有錐蕨-拟刺葵植物羣分子,以鸡西羣、和龙羣、沙河子羣、阜新羣等的植物羣为代表;晚期以六盘山羣、下惠回堡羣、大拉子組、西藏多尼組等的植物羣为代表。

这一植物羣与苏联烏苏里及滨海地区的宁坎組,日本的手取羣、領石羣,朝鮮的洛东羣植物羣最为相近,其主要組成分子如下: *Onychiopsis elongata* (Geyler), *Ruffordia goepperti* (Dunker), cf. *Klukia browniana* (Dunker), *Cladophlebis dunkeri* Schimper, *C. exiliformis* (Geyler), *Nilssonina sinensis* Yabe et Oishi, *Coniopteris onychioides* Vassil., *Taeniopteris uwatōkoi* Oishi, *Gleichenites nipponensis* Oishi, *Frenelopsis parceramosa* Fontaine, *Nageiopsis* sp., *Zamiophyllum buchianum* (Ettingshausen) Nathorst, *Cupressinocladus elegans* (Chow), *Pseudocycas manchurensis* (Oishi) Hsü, *Podozamites reinii* (Geyler)。

被子植物羣在中国的分布情况迄今所知很少,在东北的松花江羣上部伏龙泉組中曾发现这一植物羣的标准化石 *Trapa? microphylla* Lesquereux。

必須指出的是:中国晚中生代的錐蕨-拟刺葵植物羣及茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣的时代,迄今尚有分歧意見。B. A. 瓦赫拉梅耶夫 (Бахрамеев) 认为錐蕨-拟刺葵植物羣的时代应为中、晚侏罗世,茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣应属早白堊世。事实上,在中国华北及西北广大地区含錐蕨-拟刺葵植物羣的地层大多以整合或微弱假整合的接触关系复盖在含拟丹尼蕨-貝尔璠蕨植物羣的上三迭統之上;在华南川、鄂及苏、皖等地錐蕨-拟刺葵植

物羣的分子并常在网叶蕨-格子蕨植物羣的晚期羣落中出現,說明錐蕨-拟刺葵植物羣在早侏罗世时确已存在。

此外,根据木村达明 (T. Kimura, 1958) 对日本手取 (Tetori) 植物羣的研究,証明 *Onychiopsis elongata*, *Sphenopteris* (*Ruffordia*) *goepperti* Dunker 等茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣的重要分子在中侏罗世巴托-牛津阶中已有出現;在东北北部含有早期茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣分子的沙河子羣、和龙羣亦都为含有早白垩世动、植物羣的泉头羣及大拉子組所不整合复盖。这也說明,茹伏德蕨-拟金粉蕨植物羣并非只能在白垩紀出現的。

三 迭 系

三迭紀陆相地层在中国分布頗为广泛,其中产有丰富的石油和煤。在中国南方,三迭紀地层皆为重要含煤层,諸如云南的一平浪組、贛湘边境的安源組以及广东的小坪組等皆是。它們多半和其上的里阿斯含煤地层不易划分。为叙述方便起見,我們將南方的晚三迭世“瑞提克”期的地层和侏罗系部分一并討論,下面所論及的三迭系仅包括中国北部及西北地区。

一、研究簡史

三迭紀陆相地层在中国北方及西北分布較广,研究最早和最詳尽的是陕北的延長羣。早在十九世紀末叶(1893—1894 年間), B. A. 奥勃魯契夫(Обручев)在中亚及中国北方旅行考察的时候,即已注意到这一地层,并曾从陝西北部綏德三十里鋪附近沟中出露的綠色砂岩和灰綠色頁岩层內采到若干植物化石碎片。这些化石碎片經 F. 克拉梭(Krasser, 1900)研究,共有下列两种: *Neoggerathiopsis hislopi* (Bunb.) Feistm., *Danaeopsis hughesi* Feistm.。克拉梭(1900, 第 14 頁)并認为陝北地层大致可和“岡瓦納系”相比較。其后, A. C. 索威皮(Sowerby, 參看 Clark and Sowerby, 1912)、王竹泉(1925)、M. L. 富勒和 F. C. 克拉普(Fuller and Clapp, 1926, 1927)等都會分別研究和討論过这一地层。自王竹泉(1933)和潘鍾祥(1934, 1936)詳細地研究陝北的含油地层及植物化石以后,中国北方的三迭紀陆相地层及其植物羣始为世人所注意。潘鍾祥(1936, 第 7 頁)将富勒和克拉普定为石炭紀的“陝西系”划分为上、下两部:下部称为“延長层”,属晚三迭世(即 Keuper-Rhaetic 期);上部的含煤地层名为“瓦窰堡煤系”,属早侏罗世。根据植物化石,潘鍾祥将“延長层”和北美弗吉尼亚(Virginia)、瑞士的巴塞尔(Basel)和奥地利的龙茲(Lunz)地方的晚三迭世中期所謂“中考依波世”(“Middle Keuper”)的地层相对比,他并且指出“延長层”的頂部不能晚于瑞提克期。直复于“延長层”之上的“瓦窰堡煤系”,根据潘鍾祥的野外观察,和“延長层”似乎并无任何沉积上的間断現象;并将最低的含煤层作为“瓦窰堡煤系”的下部界綫。潘鍾祥指出:“总观瓦窰堡煤系內所产植物化石,虽多自上三迭紀之最上部以至下侏罗紀,但有数种如 *Coniopteris hymenophylloides*, *Baiera lindleyana*, *Cladophlebis arguta*, *Phoenicopsis* aff. *angustifolia*, *Ctenis* sp. 則限于侏罗紀,故瓦窰堡煤系,大致属下侏罗紀,其下部似包有上三迭紀最上部之可能”(1936, 第 5 頁)。

在此前后,袁复礼(1935)及 G. 柏克塞耳(Bexell, 1953)、孙健初(1936)对新疆及甘肃西部的三迭紀地层都會进行研究。袁复礼在新疆旅行时采集了很多有价值的植物化石,其中經斯行健(1953)研究发表者有瑞提克期标准化石一种 *Lepidopteris ottonis* (Goep-

pert), 証明晚三迭世晚期陆相沉积也同样发育在新疆地区。

柏克塞耳(1935)及孙健初(1935, 1942)在甘肃南山地区(祁連山)都曾調查过三迭紀陆相地层。柏克塞耳所采集的植物化石,經 T. G. 赫勒(Halle)研究結果認为可能和欧洲的考依波(Keuper)植物羣最为近似。孙健初为該地三迭紀地层創立“西大沟系”一名,至今仍为人所沿用。

在甘肃东部和中部地区之三迭紀陆相地层,也曾經袁复礼(1925)、毕庆昌、徐鉄良(見何春蓀等, 1948)、李树勛(1946, 1947)、何春蓀(1948)刘增乾、张尔道以及路兆洽和陈梦熊(1945, 1948a, b)等調查和研究。李树勛曾在武威南营儿采得 *Danaeopsis fecunda* Halle 一种,經斯行健和李星学研究,認为其地层应属于瑞提克期。后来的研究証明 *Danaeopsis fecunda* Halle 在中国北方及西北晚三迭世地层中分布頗广,似系中国晚三迭世的重要标准化石。

解放以来,由于服务于社会主义建設的地質勘探,特别是石油地質勘探和普查工作的巨大发展,我們对于北方的陆相三迭紀地层的知識也大大地增长。石油工业部(前燃料工业部石油管理局)所轄的地質勘探队对陕北及伊克昭盟、甘肃、青海及新疆地区的陆相盆地沉积进行了詳細的工作,对于这些盆地中陆相地层的分层、对比、岩性、岩相、沉积环境、地質构造以及古生物羣等都进行了詳細的探討和研究分析。例如,张文昭等(1957)鄂尔多斯地区延長羣的綜合研究工作,夏公君等对吐魯番盆地的綜合研究,姚国范、陶瑞明等庫車洼地地質綜合研究,以及最近田在艺、范成龙、肖志刚、唐祖奎、宋立勛等的准噶尔盆地綜合研究。以上这些工作都提供了中国北部及西北部三迭紀陆相地层的詳細資料。另外,地質部孙万銓、彭世福等对于华北平原边緣的盆地沉积也曾作了詳細的研究;他們的工作进一步証实了“延長統”在河南西部的存在。罗中舒(1959)对祁連山东南部三迭紀地层的划分与对比也作了綜合报道。对于三迭紀陆相地层的时代,潘鍾祥、斯行健及李星学根据近年来所发现的大批資料,作了詳細的討論。斯行健(1956)在研究陕北、甘肃华亭及山西边界所发现的延長羣植物羣以后,进一步論証了延長羣的时代是属于晚三迭世(Keuper-Rhaetic)的。直复在延長羣之上的“瓦窑堡煤系”,自潘鍾祥1936年研究以来,一直被認为是典型的华北早侏罗世至中侏罗世(Lias-Dogger)煤系之一。石油工业部的勘探工作証明了“瓦窑堡煤系”并不是一个代表早侏罗世的地层单位,根据地壳运动及生物化石証据,他們重新划分陕北晚三迭世和早侏罗世地层之間的界綫,将“瓦窑堡煤系”分为三部分:下部含有晚三迭世标准化石 *Danaeopsis fecunda* Halle, 归属于延長統頂部;中部名为延安統,中部和下部之間确有沉积間断存在;上部名为直罗統,与位在其下的延安統之間也有沉积間断。此后,潘鍾祥、李星学、斯行健、刘紹龙、李德生、馬繼祥曾分別对“瓦窑堡煤系”的时代进行討論。最近数年来,新疆石油管理局的地質工作者、苏联地質学家、古生物学家及斯行健等的工作証实,在准噶尔盆地、庫車洼地、吐魯番盆地及南疆烏恰、杜阿、齐姆根和塔木等地区都有三迭紀陆相地层的分布。在阿拉善旗蒙族自治区札哈道兰巴格地方也发现和延長羣相似的地层。在祁連山东部大通、臺源和天祝、民乐等地也发现

含有 *Danaeopsis fecunda* Halle 的陆相上三迭统。关于晚三迭世生物羣的研究,其中較为重要的为斯行健 1956 年发表的“陝北中生代延長层植物羣”一书,其中除了詳尽地描述了 65 种植物化石外,对于这些植物化石的植物学性質及其在地层上的分布,植物羣的对比和亲緣关系,地层时代等都进行了詳細的探討。斯行健并根据植物进化观点划分中国中生代陆相地层为四个系:

• *Ruffordia-Onychiopsis* 系 { 上部“板头系”及其相当地层,早白垩世初期 (Wealden);
下部“鸡西煤系”及其相当地层,中至晚侏罗世 (Dogger-Malm)。

Coniopteris-Phoenicopsis 系——“門头沟煤系”及相当地层,早至中侏罗世 (Liassic-Dogger)。

Dictyophyllum-Clathropteris 系——“安源煤系”及“一平浪煤系”,晚三迭世晚期至早侏罗世 (Rhaetic-Liassic)。

Danaeopsis-Bernoullia 系——“延長层”,晚三迭世早期至晚期 (Keuper-Rhaetic)。

属于晚三迭世的“*Danaeopsis-Bernoullia* 系”,是中国已知的中生代最低的含植物层。和陝甘地区一样,在河南济源、洛阳、宜阳及新疆克拉玛依(黑油山)、吐鲁番盆地等处,近年来发现的上三迭统都有含錐蕨-拟刺葵植物羣的地层直接复盖其上。延長羣中除植物化石外,刘宪亭(1953)曾記述过魚粪化石。周明鎮(1953)也报导过几种淡水軟體动物如 *Unio shensiensis* 等。

1959 年,中国科学院山西地层队在山西宁武盆地及沁水盆地証实了延長羣确有存在,他們并在延長羣与石千峯組之間划分出一个新的地层单位——二馬营羣。根据其中所含脊椎动物化石,他們定二馬营羣为早、中三迭世。在此以前,在鄂尔多斯地区工作的石油地質工作者在陝北也发现相当的地层,他們称之为紙坊羣。这些发现对于今后研究中国北方三迭紀陆相地层有重大的意义。

上面所述,是中国北方及西北陆相三迭紀地层数十年来研究的梗概,解放后的工作,無論在范围上以及內容上都远远超过解放以前的工作。可以預期,随着祖国地質勘探事业的不断发展,我們对于三迭紀陆相地层的認識必将日益完善。

二、中国北方和西北陸相三迭系的分区及其特征

三迭紀陆相地层在中国北部分布遍于西北地区,在华北地区近年来亦有发现。根据古地理的情况,并結合沉积特点,可以分为下列七个区:1) 陝北盆地;2) 山西;3) 豫西;4) 景泰、靖远;5) 祁連山东部;6) 祁連山西;7) 新疆。陝北盆地三迭紀地层发育最为完整,研究又最为詳尽,所以先从該区开始叙述。

(一) 陝 北 盆 地

陝北盆地为延長羣发育的标准地区。潘鍾祥(1934,1936)根据植物羣的研究划分出“延

长层”，并确定其地质时代为晚三迭世。他(1934,第8頁)描述“延长层”的岩石特征如下：

“延长层：即美国煤油技师所称陕西系之下部約相当于其所称之延长带，岩石大部分为灰色或灰綠色砂岩，与少許之灰色頁岩之互层，砂岩常成斜层状，东自吳堡西南二十里之塔子上，西迄綏德西七十里，即双和峪西十里，横亘二百余里，南北成一条带，分布于綏德、米脂、清澗、延川、延长等县。此系整合复于石千峯紅色砂岩层之上，其接触无砾岩及显著之假整合以相隔。此系之底部在吳堡县西塔子上附近，及延川县东之延水关附近，均为紫紅色砂頁岩及灰色砂岩之互层，自此底部約四十米以上，紅色岩层即絕迹所見者均为灰綠色砂頁岩，此可表示当时之气候，为由于干燥而渐变温潤，……此次及上次調查，于本系中均采有植物化石甚多，茲經著者鉴定，均为上三迭紀最上部之产物，与美国弗吉尼亚植物化石 (Virginia Flora, Fontaine, 1883)，印度之伯尔苏拉地层 (Parsora bed)，越南东京煤系，及他处上三迭紀之植物化石，頗多相同，故其时代，应属于上三迭紀 (Keuper-Rhaetic)。”

潘鍾祥 1936 年所发表的植物化石种属如下：

? *Schizoneura gondwanensis* Feistm.

Cladophlebis cf. *roesserti* Zeiller (non Presl)

Cladophlebis gigantea Oishi

“*Danaeopsis*” *hughesi* Feistm.

Thinnfeldia nordenskiöldi Nath.

Thinnfeldia rhomboidalis Ett.,

Ginkgo magnifolia (Fontaine)

? *Noeggerathiopsis hislopi* (Bunbury)

Podozamites lanceolatus (L. et H.)

Cladophlebis shensiensis P'an

Cladophlebis grabauiana P'an

Cladophlebis szeiana P'an

• *Danaeopsis hallei* P'an

Bernoullia zeilleri P'an

其中 ? *Schizoneura gondwanensis*，根据斯行健 (1956) 的意見似为 *Neocalamites carrerei* (Zeiller) 的一种保存状况，*Cladophlebis* cf. *roesserti* Zeiller 应定为 *Cladophlebis* (*Todites*) *shensiensis* P'an，此外 “*Danaeopsis*” *hughesi* Feistm. 及 *Noeggerathiopsis hislopi* (Bunbury) 两种，斯行健的意見應該分別定为 ? *Protoblechnum hughesi* (Feistm.) Halle (? n. sp.)，*Glossophyllum* ? *shensiensis* Sze (n. sp.)；斯行健及李星学 (1951) 认为 *Danaeopsis hallei* P'an 即赫勒在瑞典斯干尼亚 (Scania) 所描述的 *Danaeopsis fecunda*，这个意見潘鍾祥本人亦表示同意 (1954, 第 211 頁)。

整合地复于“延长层”之上的煤系地层，潘鍾祥名之为“瓦窑堡煤系”，属于早侏罗世。潘鍾祥描述“瓦窑堡系”的特征如下：

“瓦窰堡煤系,此系整合复于延长层之上,与延长层似为一連續之沉积,无显著之间断,但二者确非同一时代之产物,因延长层之植物化石,多与上三迭紀之植物化石相同,其时代之应属于上三迭紀 (Keuper-Rhaetic),可无疑义。而本系上部,不含煤层之一部内(即自肤施灰白色砂岩以西,所得植物化石,有 *Baiera lindleyana* 及 *Coniopteris hymenophylloides* 二种均为下侏罗紀及中侏罗紀下部常見之植物化石,故其时代之应属于侏罗紀,亦无問題。惟本系下部,即含煤系之一部,其植物化石多为由上三迭紀之最上部(Rhaetic)以至下侏罗紀,故其时代不能古于上三迭紀之最上部(Uppermost Rhaetic),亦不能新于下侏罗紀,茲暫归于下侏罗紀,而与北京西山之門头沟煤系相当。其与延长层之分界尙无一定之标准,現暫以最下煤层之底部为分界,本系岩层,大部均为灰色砂岩、頁岩及黑色頁岩,砂岩虽亦有成为斜层状,但远不及延长层内斜层砂岩之多,煤系厚一尺以下者不計算。共計四层,厚度由一尺五寸至三尺,均产于此系之下部,上部則无煤层,总厚約八百米”。

自潘鍾祥的論文发表以后,陕北一带的晚三迭世、早侏罗世地层及植物羣漸为地质学者所注意。1948年前后,何春蓀、刘增乾、张尔道等在隴西进行煤田勘探时,曾在华亭硯峡豹子沟頂部之砂頁岩内采得若干植物化石,經斯行健和李星学鉴定有“*Cladophlebis shensiensis* P'an, *Cladophlebis grabauiana* P'an 及 *Bernoullia zeilleri* P'an 等。何春蓀等定这一带的地层为“延长层”,废弃袁复礼(1925)之“策底坡系”及何春蓀等(1948,第43頁)“汭水系”等名称。根据他們的研究知道“延长层”在甘肃东部汭水峡谷中,华亭、崇信諸煤田及平涼之土古堆与固原之炭山一带都有分布。在这一带,位于延长羣之下者为石千峯組,整合地复于其上者为早侏罗世“华亭煤系”。

全国解放以后,石油工业部(前燃料工业部石油管理局)、地质部及西北大学地质系在陕北进行了大規模的地质測量工作。1950年,王尙文在延安一带的工作証明王竹泉、潘鍾祥两氏的“瓦窰堡煤系”中部有一个侵蝕面(平行不整合)存在。王尙文称侵蝕面以上的地层为“延安系”,侵蝕面以下的地层仍称“瓦窰堡煤系”(狹义的)。在延水流域,前者厚四百米,后者厚三百米。此后石油局的地质人員又在“延安統”中发现了另一个侵蝕面。根据地壳运动及植物化石,石油工业部的地质工作者将潘鍾祥原来所定的“瓦窰堡煤系”分为三部分:下部属瑞提克期,可与“延长层”合并而合称为“延长統”;中部为延安統,属里阿斯世;上部为直罗統,属中侏罗世(刘紹龙,1956,第545頁)。潘鍾祥(1954)对此种分法基本上表示同意,不过他主张保留“瓦窰堡含煤层”一名归于延长羣的頂部;另外他认为直罗羣与延安羣,在化石方面无法区别,两者应该合并,称为“延安系”。潘氏1954年发表的对比表如下(見第10頁)。

李星学(1955,第41頁)对上述分层表示不同看法。他认为潘鍾祥的主要論点之一,即 *Coniopteris hymenophylloides* 只存在于“瓦窰堡煤系”之上部而不見于其下部的一点也还是值得商榷的。李星学举出他和斯行健所鉴定的何春蓀等1944—1945年間采自隴东“华亭煤系”(何春蓀等,1948)及陕北宜君(何春蓀等,1948)的“瓦窰堡煤系”近底部的植物化石中,都曾发现 *Coniopteris hymenophylloides*; 李星学还认为 *Danaeopsis fecunda*

潘鍾祥 (1936)	石油管理局分层(1950)	潘鍾祥分层(1954)	时 代	厚 度 (米)
安 定 层	安 定 层	安 定 层	上 侏 罗 紀	50
瓦 窰 堡 煤 系	直罗系(厚 130 米)	延 安 系	下 侏 罗 紀	470
	延 安 系 衣 食 村 煤 系 (宜 君 区)			
延 长 层	延 长 层	延 长 系 瓦 窰 堡 含 煤 层	上 三 迭 紀	1,400
		延 长 层		
石 千 峯 系	石 千 峯 系	石 千 峯 系	二 迭 紀	1,080

Halle 虽然是瑞提克期的标准化石,它在陕北发现較高的地层中也不是绝对不可能的。根据最近几年来石油工业部的資料,我們知道安口窰煤系、华亭煤系和潘鍾祥(1954年)所分出的瓦窰堡含煤层不能对比,根据岩石性質和化石証据,甘肃东部华亭煤系及安口窰煤系和陕北的延安羣或“衣食村煤系”倒可以相对比,并且也是以假整合的关系复于延长羣之上的(刘紹龙, 1956, 第 548 頁)。至于陕北宜君焦家坪一带发现 *Coniopteris hymenophylloides* 的所謂“瓦窰堡煤系”(何春蓀, 张尔道, 1948, 103 頁),据刘紹龙面告实为“衣食村煤系”。近年来的資料并且証明 *Danaeopsis fecunda* 在中国分布极为广泛,其层位都属于晚三迭世。潘鍾祥(1954 年)所发表的“瓦窰堡含煤层”内植物化石有下列数种:

Danaeopsis fecunda Halle

Thinnfeldia nordenskiöldi Nath.

Neocalamites cf. *carrerei* (Zeiller)

Equisetites cf. *sarrani* Zeiller

Cladophlebis sp.

在此表内,并无 *Coniopteris hymenophylloides*, 并且所有种属都为延长羣所常見的化石,因此将原来的“瓦窰堡煤系”的底部地层(即潘鍾祥 1954 年表内的“瓦窰堡含煤层”以及石油工业部地質工作者所定的“Ty5 层”)归于延长羣上部是合适的。

延长羣的命名 陕北盆地延长羣曾有下列异名:

1912 “陕西层”(Shensi Formation) Robert S. Clark and Arthur C. Sowerby “Through Shen-Kan” P. 116.

? 1922 馬斗层(山西西緣) 王竹泉 中国地質学会志第 1 卷,第 36 頁。

1925 策底坡系(部分) 袁复礼 中国地質学会志第 4 卷,第 28 頁。

1925 陕西系(部分) Clappe and Fuller (見王竹泉,中国地質学会志第 4 卷,第 57 頁)。

1925 下侏罗紀(里阿斯期)煤系(部分) 王竹泉 中国地質学会志第 4 卷,第 59 頁。

1926 延长相(陕西层的) Clappe and Fuller *Journ. Geol.* Vol. XXXIX, p. 437.

1927 陕西层延长相 Clappe and Fuller *Bull. Geol. Soc. Amer.* 38, p. 338, 339.

1934 延长层 (Yenchang Formation) 潘鍾祥 地質彙报第 24 卷,第 40 頁。

1936 延长层 潘鍾祥 中国古生物志甲种第四号(2),第 8 頁。

1943 策底坡系(即袁复礼之策底坡系下部) 毕庆昌、徐鉄良(見何春蓀等 1948 地質彙报第 37 号,第 41 頁)。

1948 汾水系 何春藻等 地質彙報第 37 号,第 43 頁。

1956 延長層 斯行健 中國古生物志新甲種第 5 号。

1956 延長統 張文昭、劉紹龍 中國地質學會西安分會會刊第四期,第 29 頁。

上述名稱中以“陝西層”命名最早,因其含義不清久已為人們所廢棄。“延長層”之名稱應用最為普遍,雖其含義自潘鍾祥創立以來有所變動,至今仍為廣大地質工作者所習用,我們根據地層規範草案所規定的區域性地層命名原則,採用延長羣一名,同時并建議廢棄上列的各種異名。

延長羣的分布和分區 廣泛地出露在陝北盆地,北至內蒙准噶爾旗、郡王旗一帶,東至山西興、臨、離石、中陽、石樓、永和一帶;南至麟游;西面在內蒙棹子山、賀蘭山、劉家庄、石溝驛和華亭等地也有出露。1958 年,我們研究石油工業部在東勝郡王旗蘇會川龍兔溝前人定為侏羅紀的地層中所發現植物化石時見到 *Danaeopsis fecunda* Halle, *Glossophyllum?* *shensiensis* Sze, *Cladophlebis kaoiana* Sze 等化石。根據該柱狀剖面圖,我們知道上述植物化石產于夾在綠色或黃色砂岩中的黃綠色頁岩內,其層位在早侏羅世含煤地層延安羣之下,所以這個地層也應該歸于延長羣。

延長羣主要由灰綠色砂頁岩組成,在東部厚約 210—1,450 米,在賀蘭山及靈武一帶最厚可達 3,000 米以上。石油工業部地質工作者分延長羣為五層, Ty1—Ty5。前面已經提及, Ty5 即潘鍾祥 1954 年所名之“瓦窰堡含煤層”。在 Ty5 之下的四層,即潘氏的“延長層”。我們依據石油工業部的劃分按陝北盆地東部及西部兩區敘述如下:

1. **陝北盆地東部(即鄂爾多斯地台東部)** 據 1958 年石油工業部的分層自下而上為:

(1) Ty1 (長石砂岩段): 以灰綠或粉紅色的厚層長石砂岩為主,中夾暗紫色砂質頁岩,在南部銅川、耀縣一帶夾極薄層黑頁岩及煤綫,黑頁岩產植物化石 *Danaeopsis fecunda* Halle 等,砂岩十字層發育,本層在北部含長石多,向南則長石含量減少。同時,在北部紅色和灰綠色岩層占相同的比例,至南部則變為灰綠色為主,僅底部有些紅色地層,過耀縣往南紫色岩層即消失,岩性自東北而西南變細,厚度也增厚。最厚達 627 米。

(2) Ty2 (油頁岩或黑色岩段): 灰綠色砂岩,頁岩互層,夾黑頁岩。此黑頁岩向南至洛河西南銅川一帶變為油頁岩。在北部大理河一帶底部夾有紫色頁岩。砂岩含長石少,與 Ty1 不同,本層厚達 290 米。

(3) Ty3 (油層段): 灰綠色砂岩夾同色砂質頁岩、泥岩、頁岩和泥岩中常夾不規則黑頁岩及煤綫,全層含黃鐵礦結核。本層自北而南砂質頁岩減少,泥質岩類增多,厚達 324 米。

(4) Ty4: 灰綠色十字層砂岩夾頁岩,砂岩中含黃鐵礦結核甚多(但洛河以南少見)。本層與 Ty3 一樣,向南砂岩減少,頁岩增多。在厚度上則北部薄,南部厚,最厚達 259 米。但至耀縣西南已缺失。

(5) Ty5 (瓦窰堡組): 灰綠、灰白細砂岩夾灰綠色、黑色頁岩、煤層、油頁岩,煤層薄而層數多,富產植物化石 *Cladophlebis shensiensis* (即 *Todites shensiensis*), *C. gigantea* 等。本層向南向北已缺失。延安、子長一帶沉積最厚約 420 米。

以上各層都是連續沉積。

生物羣: 根據潘鍾祥(1936)及斯行健(1956)的研究,本區已知植物化石共有 65 種,今列舉其重要者如下:

Equisetites sthenodon Sze
Neocalamites carrerei (Zeiller) Halle
Neocalamites carcinoides Harris
Neocalamites rugosus Sze
Cladophlebis (*Todites*) *shensiensis* P'an
Cladophlebis raciborskii Zeiller
Danaeopsis fecunda Halle
Bernoullia zeilleri P'an
Cladophlebis (*Asterotheca*?) *szeiana* P'an
Thinnfeldia rhomboidalis Ettingshausen
Thinnfeldia major Raciborski
 ? *Protoblechnum hughesi* (Feistm.) Halle (? 新种)
Glossophyllum? *shensiensis* Sze

除了植物化石以外，周明鎮(1953，第165—170頁)描述了在延川、永平、源柳延長羣頂部發現的下列瓣鳃类动物化石：

Unio shensiensis Chow
Cyrena? *yenchuanensis* Chow
Corbicula? sp.

此外，刘宪亭(1953)还記述了一块产于郃县水北沟的魚粪化石。

岩性岩相变化規律：根据石油工业部的研究，陕北盆地东部延長羣的岩性在縱的方向变化規律为下部粗，向上逐渐变細；下部含长石多，顏色紅，上部含长石少，顏色灰綠。在橫的方向，岩性岩相的变化为东北粗，向西南逐渐变細，即东北砂岩多，愈向西南砂岩愈減少，泥岩頁岩等逐渐取而代之；在东北含长石多，砂岩呈粉紅色。向西南长石逐渐減少，砂頁岩呈灰綠色，因此长石砂岩之层位也逐渐由东北向西南变低。重矿物方面，稳定矿物(如鋁石)由东北向西南逐渐增加，不稳定矿物(如石榴石)，則相反从东北向西南逐渐減少。在府谷河、窟野河一带例外。沉积岩的构造和組織，也有从东北向西南变化的趋势，在东北部砂岩均呈块状，至西南則变为厚层状及薄层状，碳酸盐質胶結物的含量自东北往西南也逐渐增加。另外，在延長羣中部油頁岩的分布及厚度变化亦很有規律，其厚度由西南耀县照金村(61.7米)經耀县柳林川(24.2米)、銅川金鎖关(23.7米)向东北变薄，至黃陵地区，为5.6米，至韓城及延水一带，油頁岩已告尖灭，而为黑色頁岩所代替，至无定河以北，黑色頁岩也告尖灭。紫色岩层則相反在东北部出現的上限高，往西南紫色岩层的上限降低，以致尖灭。

古地理及沉积环境：由上述的岩性岩相的变化規律，可以推知当时的沉积的大概情况。延長羣由东北向西南增厚，岩性变細，方解石胶結物增多，长石含量減少，稳定重矿物增多，以及粉紅色长石砂岩出現的上限由东北向西南降低，油頁岩由西南向东北变薄、以