

中国的中生代陆相地层

罗中舒

(甘肃煤炭工业局)

一、前言

如所周知,上古生代末期的海西(Hercynian)构造运动曾席卷了整个世界,并一直波及到古生代的大地槽区,使它先后褶皱成山;三迭纪末期的老西莫里(Old Cimerian)运动使地壳再度隆起,这时除少数几个地区外,以后就再未遭受过海浸。因此中国中生代地层与世界各地的同期沉积物相似,其建造大部分是纯陆相的,其中缺乏海相地层的动物化石(如菊石、笔石和腕足类等)的证据,所以不得不依靠陆相地层的岩性、接触关系和植物化石来佐证其时代。

可是,同时异地的大陆区域的沉积岩相有很大的差别,不能单凭它作为划分和对比地层的标准;虽然建造内部的沉积间断在较大程度上代表不同地质时代的分界面,然而引起沉积间断的地壳运动不是全球性的,而是大致同时的。譬如我国北方中生代各期的间断尽管是较为微小的,但极其普遍和显著,而南方同时代的构造运动则时而强烈,时而微弱,特别是上三迭纪和下侏罗纪的沉积则可视为连续的关系。不能否认的是陆相地层的植物化石无论在地质时代的决定上或地层的划分和对比上都具有巨大的意义,可是某些地质时代的植物分子常常带有过渡的性质,如上三迭纪瑞替克(Rhaetic)和下侏罗纪里阿斯(Liassic)的植物化石就是如此;又如下侏罗纪里阿斯和中侏罗纪道格(Dogger)期的植物化石也是难以区分的;同样的情形也存在于上侏罗纪麻木(Malm)期和下白垩纪韦尔腾(Wealden)期的植物分子方面。所以中生代的陆相地层的时代,长期以来就成为地质、古生物学者争论最为剧烈、意见最为分歧的问题之一。

在我国北方,分布于陕西、山西和甘肃等省的上三迭纪地层称延长统,其时代已由斯行健和潘钟祥等作了讨论,认为以 *Danaocopsis-Bernoullia* 系为代表的延长组的时代应属上三迭纪初期至末期(Kuiper-Rhaetic)^[1,2,3,4],这一意见看来大体上是正确的;陕北的延安统、北京的蓆坡组、山西的大同统以及笔者在另一篇论文中所划分的青海和甘肃一带的窑街统等,其时代均为下侏罗纪^[1,5,6,7],同属于 *Coniopteris-Phoenicopsis* 系。

辽宁、吉林和黑龙江的鸡西、鹤岗和阜新的侏罗纪含煤地层和以 *Ruffordia-Onychiopsis* 系为主的植物群,根据何锡麟的意见应属中及上侏罗纪^[8],不过有的学者多倾向于将此层划为上侏罗纪^[9,10,14]。此外,北京的大灰厂组、山东的莱阳层和甘肃两当的东河系的时代已被斯行健、潘钟祥、李星学等确定为下白垩^[1,9]。总之,我国北方的中生代地层的时代,除新疆一地研究较差、尚未确定外,可以说已大体确定。与此相反,我国南方的中生代地层,如江西萍乡和湖南醴陵的安源统、湖南南部的良口系、广东的小坪统、广西的西湾统和福建的梨山统等的时代尚存在着极大的分歧意见。1931—1949年斯行健等认为中国南方以安源统为代表的 *Dictyophyllum-Clathropteris* 系的时代在大部分地区均属里阿斯期^[11,12,13],但也有人认为是属于上三迭纪至下侏罗纪的^[1,17,33]。1954年潘钟祥认为安源统可分为上、下两部分,上煤系属里阿斯,下煤系属瑞替克^[4],李星学、徐仁亦持相同的观点^[9,10]。1955年斯行健认为安源统尚无法分成上、下两部,因上煤系和下煤系的植物化石是大致相同的,同时与北方的 *Danaocopsis-Bernoullia* 系相比较,则其植物分子却是完全不同的,且时代较新,因而曾将安源统暂定为上三迭纪至下侏罗纪^[1,2]。四川和湖北的香溪统早在1907年就被White确定为上三迭纪瑞替克期^[12],1925—1934年起亚曾、谢家荣、李春昱等认为香溪统的下部属瑞替克,上部有属下侏罗纪^[12]或中下侏罗纪^[18]的可能,1931—1949年斯行健曾对香溪植物群作了系统的研究,并认为这个植物群的时代应属下侏罗纪^[1,11,12]。近年来有部分学者又重新提出香溪统下部应属瑞替克^[19]的意见。云南一平浪统的时代一直是一个纠缠不清的问题,如果根据南方植物群的性质,则其时代显然应当是下侏罗纪或上三迭纪至下侏罗纪^[1,9,22],但如果按杨鍾健所鉴定的位于一平浪统之上的禄丰统产之恐龙化石,则它又应属上三迭纪瑞替克期^[20,21,23,24,25,26]。这个矛盾至今仍未解决。

由此,不难看出,我国南方许多中生代地层的时代,长期以来一直没有获得统一的原因是在于植物群方面有两个问题未曾确定:第一, *Dictyophyllum-*

Clathropteris 系究竟应属里阿斯、里阿斯-瑞替克, 还是应当属瑞替克? 第二, 它和北方的 *Danaeopsis*-*Bernoullia* 系或 *Coniopteris-Phoenicopsis* 系是否可以对比, 同时其植物分子的不相似的性质又如何解释等。

二、几个主要地层的植物系统

笔者以为, 中国中生代的植物化石可分为四个植物系统, 即 *Danaeopsis* 系、*Dictyophyllum* 系、*Coniopteris* 系和 *Onychiopsis* 系, 各系又可二分或三分为亚系, *Danaeopsis* 系有上、下两个亚系, 一为 *Lower Danaeopsis* 系, 时代属上三迭纪初期至中期(Lower-middle Keuper), 以延长组为代表, 一为 *Upper Danaeopsis* 系, 时代属上三迭纪末期(Rhaetic), 以瓦窑堡组为代表; *Dictyophyllum* 系是南方的植物系统, 它包括上、中、下三个亚系, 即属上三迭纪初期至中期的 *Lower Dictyophyllum* 系, 以黄马青组为代表, *Middle Dictyophyllum* 系, 时代属上三迭纪末期, 以安源统下部为代表, *Upper dictyophyllum* 系, 以香溪统为代表, 属下侏罗纪里阿斯期; *Coniopteris* 系分上、下两个亚系, 一为 *Lower Coniopteris* 系, 属下侏罗纪里阿斯期, 以延安统、崆峒组、大同统等为代表, 另一为 *Upper Coniopteris* 系, 时代属中侏罗纪道格期, 以直罗统、龙门组、云岗统等为代表; *Onychiopsis* 系亦有上、下两个亚系, *Lower Onychiopsis* 系, 以鸡西统为代表, 时代属上侏罗纪, *Upper Onychiopsis* 系, 以板头统、大灰厂组等为代表, 属下白垩纪韦尔腾期。

1. 延长统的 *Danaeopsis* 系

陕北一带的延长统可分上、下两部, 下部称延长组, 即斯行健和潘鍾祥所命名的延长层, 上部称瓦窑堡

组。延长统的下限是二迭(?)三迭纪石千峯统, 两者为连续的沉积关系, 上限则与下侏罗纪延安统呈假整合接触。

斯行健在 1955 年划分的 *Danaeopsis-Bernoullia* 系亦即本文的 *Lower Danaeopsis* 系, 这一植物群最主要的化石是: 1. 木贼目: *Equisetites sarrani*, *Neocalamites carrerei*; 2. 真蕨目: *Cladophlebis shensiensis*; 3. 观音座莲目: *Danaeopsis fecunda*, *Bernoullia zeilleri*, *Cladophlebis sjeiana*; 5. 种子蕨目: *Thinnfeldia nordenskioldi*; 6. 苏铁目: *Sphenozamites changi*; 7. 松柏目: *Podozamites lanceolatus*; 8. 银杏目: *Glossophyllum shensiensis*; 9. 开通目: *Sagenopteris spatulata* 等。这一植物群的特征在斯行健的论文中已经指出, 他认为^[2]: “此植物群是不可能属于侏罗纪, 因为(一)延长植物群是以木贼目、观音座莲目及种子蕨目为主; (二)侏罗纪的苏铁叶部化石如 *Zamites*, *Otozamites*, *Ptilophyllum*, *Pterophyllum*, *Nilssonia*……, 银杏植物叶部化石, 如 *Ginkgoites Sibirica*, *Baiera girilhaumati*, ……银杏植物相接近的 *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*……都未发现。”因此斯行健认为, 这个植物群可暂属于上三迭纪初期至末期(Keuper-Rhaetic)^[1]。笔者完全同意斯行健对延长植物群的成分和性质所作的分析, 但其时代有稍加限制的必要, 它可能不包括瑞替克期, 因为此系以不含侏罗纪的植物分子为其特点, 无疑地应较瓦窑堡组的 *Upper Danaeopsis* 系为老, 同时 *Danaeopsis*, *Bernoullia* 等大都都是北美洲上三迭纪中部和欧洲上三迭纪中部或下部地层的重要分子, 如德国上三迭纪下部的 Lettenkole 里就含有这两属的化石, *Danaeopsis* 也是瑞典的 Basler

表 1

时 代	地 区 植 物 羣	中 国 北 方		中 国 南 方	
		植 物 羣		植 物 羣	
下 白 垩 紀	Onychiopsis 系	Upper Onychiopsis 系 (板头統、大灰厂組、萊阳层、东河系等)			
上 侏 罗 紀		Lower Onychiopsis 系 (鸡西統、鶴崗統、阜新統等)			
中 侏 罗 紀	Coniopteris 系	Upper Coniopteris 系 (直罗統、龍門組、云崗統、千佛岩統等)			
下 侏 罗 紀		Lower Coniopteris 系 (延安統、崆峒組、大同統等)		Dictyophyllum 系	Upper Dictyophyllum 系 (香溪統)
上 三 迭 紀 (瑞 替 克)	Danaeopsis 系	Upper Danaeopsis 系 (瓦窑堡組)			Middle Dictyophyllum 系 (安源統下部)
上 三 迭 紀 (卡尼克-諾列克)		Lower Danaeopsis 系 (延長組)			Lower Dictyophyllum 系 (黃馬青組)

Keuper (上三迭紀中部)、美洲的 Virginia-Keuper (上三迭紀中部)以及德国的 Unterer Keuper (上三迭紀下部)的标准分子,其植物化石完全可以对比,因此延長組的时代属于上三迭紀下部至中部 (Lower-middle Keuper) 也應該是沒有問題的。而瓦塞堡組的时代則为上三迭紀瑞替克期。

以瓦塞堡組为代表的 Upper Danaeopsis 系的化石是: 1. 木賊目: *Equisetites sarrani*, *Neocalamites carrei*, *noides*; 2. *Cladophlebis yulinensis*, *C. fangtzensis*, *C. pseudodenticulata*, *Sphenopteris shensiensis*; 3. 观音座蓮目: *Danaeopsis fecunda*, *Bernoullia zeilleri*; 4. 种子蕨目: *Thinnfeldia nordenskiöldi*; 5. 本內苏鉄目: *Ptilophyllum nordenskiöldi*; 6. 松柏目: *Podozamites lanceolatus*; 7. 銀杏目: *Phoenicopsis*, *Baiera*, *Teniopteris*; 8. 开通目: *Sagenopteris nilssonii*等。显然这个植物羣是具有两重植物面相的,不仅产有上三迭紀的 *Danaeopsis*, *Bernoullia*, *Thinnfeldia* 和 *Sagenopteris* 各属的化石,而且亦含有若干新的成分,如侏罗紀的 *Cladophlebis fangtzensis*, *Ptilophyllum*, *Phoenicopsis* 和 *Baiera* 等。总的来看,瓦塞堡組的植物分子还是以上三迭紀为主的,其中 *Danaeopsis* 和 *Bernoullia* 仅限于上三迭紀。在世界各地的下及中侏罗紀的地层中尚未見其出現。*Thinnfeldia nordenskiöldi* 一般是視作瑞替克期的重要化石,如德国和瑞典的上三迭紀瑞替克期的地层里都有广泛地分布。另外,中及下侏罗紀的最常見的 *Coniopteris*, *Czekanowskia* 和 *Ginkgoites* 等各属化石亦无在此植物羣中存在,也是說明它的层位是較老于侏罗紀的,加之,Upper Danaeopsis 系是以連續地或演化的关系位于延長組的 Lower Danaeopsis 系之上,其植物分子是接近于延長組的,而与其上的下侏罗紀直罗統的 Lower Coniopteris 系則大有区别,因此瓦塞堡組的 Upper Danaeopsis 系的時代属于上三迭紀瑞替克期可能是无多大的問題。

2. 黃馬青組、安源統下部和香溪統的 Dictyophyllum 系

Dictyophyllum 系是以 *Dipteridaceae* 及 *Marattiaceae* 各属化石为主的植物羣。这个植物羣在德国、瑞典、格陵兰、越南和日本都有极其广泛的分布。目前对于它的問題,国内或国外的地質、古生物学者尚未取得一致的意見。归納起来大約有四种: (一) 认为它属里阿斯期^[1], 如斯行健和 Gothan; (二) 认为它属瑞替克期^[29], 如 Oishi; (三) 认为它属諾列克期^[35], 如 Kobayashi; (四) 认为它属瑞替克至里阿斯期^[1], 如斯行健。笔者以为 *Dictyophyllum* 系不是属于某一个时代的,实际上可分为上、中、下三部而分属于不同的地質时代,

Lower *Dictyophyllum* 系属上三迭紀初期至中期 (Lower-middle Keuper); middle *Dictyophyllum* 系属上三迭紀末期 (Rhaetic), 以及 upper *Dictyophyllum* 系属下侏罗紀里阿斯期。

Lower *Dictyophyllum* 系, 以江苏和安徽的黃馬青組为代表, 其植物化石是以 *Cladophlebis paiburnensis*, *Dictyophyllum nilssonii*, *Macrotaeniopteris crossinervis*, *Podozamites lanceolatus* 和 *Taeniopteris* 等組成, 这个植物羣是有其独特的性質的, 它特別缺乏松柏目、苏鉄目和銀杏目的化石, 似与延長組相近, 那些常在瑞替克至里阿斯期出現的 *Baiera*, *Ginkgoites* 和 *Nilssonii* 等均未出現的这一事实亦頗可以和延長組对比, 同时就一般而論, 这个植物羣的 *Dictyophyllum nilssonii*, *Cladophlebis paiburnensis* 和 *Macrotaeniopteris crossinervis* 都是上三迭紀的重要化石, 特別是 *Dictyophyllum nilssonii* 却是中、上三迭紀的植物分子, 当然它亦可延續到下侏罗紀, 如香溪統中就有其出現。但从这个植物羣的整体看来, 它显然是属于上三迭紀的。值得注意的是, 我国南方的瑞替克至里阿斯期的 *Zamites*, *Otozamites*, *Pterophyllum* 和 *Ptilophyllum* 亦从未在此植物羣中見其踪跡, 这一現象頗令人相信黃馬青植物羣是較老于瑞替克-里阿斯的植物羣, 甚至較老于瑞替克的植物羣, 如安源統下部的 Middle *Dictyophyllum* 系、德国和格陵兰的所謂 *Lepidopteris zone* (上三迭紀瑞替克) 以及越南东京煤系 (上三迭紀至下侏罗紀) 等, 因此认为 Lower *Dictyophyllum* 系的時代应属上三迭紀初期至中期, 其层位稍低于瑞替克, 而相当于陕北的延長組的这一意見, 看来是可以被接受的。

Middle *Dictyophyllum* 系是江西萍乡和湖南醴陵的安源統下部地层的植物羣, 其化石計有下列各个种属:

1. 木賊目: *Equisetites sarrani*, *Neocalamites carrei*; 2. 眞蕨目: *Dictyophyllum nathorsti*, *D. vemauryi*, *Clathropteris meniscioides*, *Cladophlebis denticulata*, *C. orguta*, *C. fukiensis*, *C. hsiehiana*; 3. 观音座蓮目: *Danaeopsis fecunda*, *Marcroglossopteris leeiana*; 4. 种子蕨目: *Ptilozamites chinensis*, *P. nordenskiöldi*; 5. 本內苏鉄目: *Pterophyllum aequale*, *P. nathorsti*, *P. ptilum*, *P. munsteri*, *Anomozamites inconstans*, *Otozamites*; 6. 苏鉄目: *Nilssonii mediana*, *Anthrophyopsis crassinervis*, *A. leeiana*; 7. 松柏目: *Podozamites lanceolatus*, *P. schenki*, *Seiogrinnellites yunnanensis*; 8. 銀杏目: *Taeniopteris virgulota*, *T. jourdyi*, *T. spatula*, *T. laiei*, *Baiera guilhaunmatti*, *B. minuta*, *Ginkgoites* 等。所有这些植物化石絕大多數都是与欧、亚两洲的所謂上三迭紀至下侏罗紀植物羣相近似的, 如 *Pterophyllum aequale*, *P.*

Ptilum, *Anthrophyopsis crassinervis* 和 *Baiera minuta* 等就是瑞典、德国和格陵兰的 *Lepidopteris zone* (上三迭纪瑞替克) 的重要组成分子, *Danaeopsis fecunda* 则为欧、美、亚三洲上三迭纪的标准化石, 此外, 如 *Dictyophyllum nathorsti*, *Clathropteris meniscioides* 等, 在德国、瑞典和格陵兰的 *Lepidopteris zone* 至 *Thaumatopteris zone* 以及越南东京煤系(上三迭纪至下侏罗纪)的地层里亦有分布。除此而外, 在这个植物群中也有一部分侏罗纪的化石存在, 如 *Cladophlebis denticulata*, *C. fukienensis*, *Nilssonina mediana* 等。总之, 安源统下部的植物群大部分以上三迭纪瑞替克和瑞替克至里阿斯的分子为主, 侏罗纪的则为数极少。需要指出的是, 不能认为那些既可存在于瑞替克期, 亦可出现于里阿斯期的植物化石, 其时代就应属于瑞替克-里阿斯, 相反地, 应将其归属于某一个固定的时代, 一般地说, 可以根据 *Coniopteris* 和 *Danaeopsis* 两属的化石来划分, 换言之, 如果我们能同意 *Coniopteris* 实为下侏罗纪或中侏罗纪的标准分子而 *Danaeopsis* 仅限于上三迭纪的话, 那么在安源统下部确实没有 *Coniopteris* 和 *Czekanowskia* 的这一事实就证明了此系不是里阿斯期的, 相对的, 如果 *Danaeopsis* 在这个植物群中有所发现的话, 那就只能将它列为瑞替克期。另外, 此系中所含有的若干侏罗纪分子是瑞替克阶段所具有的, 因为瑞替克一名的含义就有“过渡层”的意思¹⁾, 因此它有某些侏罗纪的指相化石是可以接受的, 譬如说瓦塞堡组就有不少的这类化石的出现, 但其时代仍不失为瑞替克期, 德国、瑞典和格陵兰的 *Lepidopteris zone* 也不是完全由上三迭纪的植物化石组成的。实际上 *Middle Dictyophyllum* 系并不是作为一个独立的系统出现的, 它的上限是属于安源统上部的下侏罗纪里阿斯的 *Upper Dictyophyllum* 系, 下限是属于黄马青组的上三迭初期至中期的 *Lower Dictyophyllum* 系。由于黄马青组相当于安源统之下的大桥页岩, 因此可以认为此系已被上、下地层的植物群所固定了, 其时代为上三迭纪末期(瑞替克), 也并非是不可能的。

湖北秭归的香溪统植物群早已公布于世。在1931—1949年, 斯行健曾对此植物群作了研究, 认为其时代属于下侏罗纪^[11, 12], 笔者认为这一划分是完全正确的。*Upper Dictyophyllum* 系或香溪植物群最具代表的化石为: 1. 木贼目: *Equisetites sarvani*, *Neocalamites carrierei*; 2. 真蕨目: *Dictyophyllum nathorsti*, *Clathropteris meniscioides*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis whitbiensis*, *C. denticulata*, *C. shansiensis*, *C. fangtzeunensis*, *Todites princeps*; 3. 观音座莲目: *Marttiopteris münsteri*; 4. 本内苏铁目: *Pterophyllum nathorsti*,

P. portali, *Otozamites hsiangchini*, *Pityophyllum nordeniskoides*, *Shenobaiera buangi*; 5. 苏铁目: *Nilssonina completa*; 6. 松柏目: *Podozamites lanceolatus*; 7. 银杏目: *Baiera münsteriana*, *Ginkgo harmeline*, *Taeniopteris tenuipervis*, *Phoenicopsis speciosa*, *Czekanowskia* 等。香溪统植物群的这种南北分子混生的现象一向是为我国地质界所注意的, 它一方面具有北方的典型的下及中侏罗纪延安统、直罗统、窑坡组、龙门组、大同统、云岗统或英国 Yorkshire 的中侏罗纪的化石, 如 *Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis whitbiensis*, *C. fangtzeunensis*, *Nilssonina completa*, 以及 *Baiera*, *Phoenicopsis* 和 *Czekanowskia* 各属, 另一方面亦含有南方上三迭纪黄马青组、安源统下部或德国、瑞典、格陵兰、越南等所谓上三迭纪至下侏罗纪的以 *Dictyophyllum* 和 *Clathropteris* 两属为主的植物, 后一现象可看作是瑞替克期的某些植物分子有向较高的层位延续的特性, 同时 *Coniopteris* 等北方下及中侏罗纪的植物出现于香溪统中, 不是偶然的。它正反映了南方的同期含煤建造的时代已经进入真正的里阿斯期。从香溪统上复的中及上侏罗纪中与重庆-自流井统相当的广元-千佛岩统的植物群的分析以及1954年在此地层中采到的 *Coniopteris* 等完全属北方型的植物分子而丝毫没有 *Dictyophyllum* 等的这一事实, 一方面说明了香溪统属下侏罗纪是很显然的, 另一方面指出了 *Dictyophyllum* 等在层位上的分布可能只局限于下侏罗纪里阿斯期。

3. 延安统、窑坡组、大同统、直罗统、龙门组和云岗统的 *Coniopteris* 系

Coniopteris 系是我国北方下侏罗纪或中侏罗纪的植物群, 它可分为上、下两部, 即 *Lower Coniopteris* 系和 *Upper Coniopteris* 系, 前者的时代属下侏罗纪, 后者为中侏罗纪。

Lower Coniopteris 系与 *Upper Coniopteris* 系在植物化石的组成上是没有什么显著的区别的, 均含下列相同的化石, 如 1. 木贼目: *Equisetites sarvani*, *Neocalamites carrierei*; 2. 真蕨目: *Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis denticulata*, *C. whitbiensis*, *C. shansiensis* 以及 *Thaumatopteris*, *Hausmannia*; 3. 本内苏铁目: *Pterophyllum*; 4. 苏铁目: *Nilssonina*; 5. 松柏目: *Podozamites*; 6. 银杏目: *Ginkgoites*, *Baiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* 各属。*Coniopteris* 系的两个亚系的唯一的不同点是表现在其植物分子出现的层位和含量

1) 也正因为瑞替克具有过渡的性质, 因而常有不少的学者, 如 H. M. 斯特拉霍夫等, 据此而将瑞替克划入下侏罗系里阿斯统。

方面：(一)在层位方面，*Phoenicopsis* 較 *Czekanowskia* 的层位为低，前者在瑞替克的 upper *Danaeopsis* 系或 Middle *Dictyophyllum* 系就开始出现了，如瓦窑堡組和广西的大岭組等，*Czekanowskia* 又較 *Coniopteris* 的层位为低，前者常分布于 Lower *Coniopteris* 系或下侏罗系的底部，如北京密坡組底部之輝綠岩等；而后者则多限于其中上部地层之内，例如它們在延安統上部、大同統和密坡組中上部均有出現。在 Upper *Coniopteris* 系或中侏罗系里，此三属化石則无层位上的区分，从下部至上部均有分布，而且常常互生在一起；(二)在含量方面，*Coniopteris* 最集中、最丰富的时代却是在中侏罗紀，这一看法首先是李星学^[9]提出的，笔者在前著中曾引用李星学的意見，报导了甘肃密街紅沟統^[7]的 *Coniopteris* 各属几乎是在所有的化石层里都有其出現。

属于 Lower *Coniopteris* 系的地层有陕北延安統、北京密坡組、山西大同統、山东坊子系、甘肃密街統、内蒙石拐沟統和辽宁长梁子統等；属于 Upper *Coniopteris* 系的地层有陕北直罗統、北京龍門組、山西云崗統、甘肃紅沟統、内蒙召沟統、辽宁大堡統等，此外，四川大巴山区千佛岩統亦属于 Upper *Coniopteris* 系之内。

4. 北方的 *Danaeopsis* 系、Lower *Coniopteris* 系不相似于南方的 *Dictyophyllum* 系的原因

綜上所述，我国北方和南方的植物羣可作这样的对比：延長組的 Lower *Danaeopsis* 系相当于黃馬青組的 Lower *Dictyophyllum* 系，时代属上三迭紀初期至中期，瓦窑堡組的 Upper *Danaeopsis* 系相当于安源統下部的 Middle *Dictyophyllum* 系，属于上三迭紀末期，直罗統等的 Lower *Coniopteris* 系相当于香溪統的 Upper *Dictyophyllum* 系，属于下侏罗紀里阿斯期。

正如某些学者所指出，当我们对我国北方和南方植物羣进行对比的时候，首先会遇到一个极大的困难，所以会遇到这种困难是由于对其植物羣有不同的解释。不过应该指出，Lower *Danaeopsis* 系与 Lower *Dictyophyllum* 系，Upper *Danaeopsis* 系与 Middle *Dictyophyllum* 系，Lower *Coniopteris* 系与 Upper *Dictyophyllum* 系在地质时代上是一致的，它們不同的地方仅仅表现在植物羣的組成分子方面，如 *Dictyophyllum* 系的 *Dictyophyllum* 和 *Clathropteris* 各属沒有存在于 *Danaeopsis* 系之中，而 *Danaeopsis* 系、Lower *Coniopteris* 系的 *Danaeopsis* 和 *Coniopteris* 各属却广泛地分別出現于 *Dictyophyllum* 各亚系之内，这种区分应如何解释呢？笔者以为，这是同一地质时代的陸地植物分带的現象，而与当时的古地理和古气候有关，*Dictyophyllum* 等是近海的具海洋性气候的植物，而

Danaeopsis 系和 *Coniopteris* 系却是內陸的具大陸性气候或海洋气候的系統，因此其植物羣各具不同的特点是非常明显的。就中国而論，虽然南方和北方的中生代地层大多是陸相的，本来应该是无何区别的了，可是它們所处的古地理环境却是不相同的。在中生代时期，北方的沉积区几乎全为大山系所包围，如南端的淮阳地盾、秦岭和祁連山褶皺帶，北端的兴安岭褶皺帶、内蒙地盾和北山地块等，因此其沉积环境显然是带有內陸盆地性质的，可是与此同时，南方却完全是另一回事，它的西、南、东三面却环绕着广大的浅海，这可以从西藏地区的三迭紀至侏罗紀海相地层里富含珊瑚、苔藓虫和腕足类，緬甸和云南边境的怒江峡谷的侏罗紀地层产有 *Phynchoella*，香港的下侏罗紀泥罗水道組含 *Hongkongites hongkongensis* 等化石得到証明。在欧、美、亚三洲，*Dictyophyllum* 系的植物羣也是与海洋性条件分不开的，如具有 *Dictyophyllum* 等的德国上三迭紀 keuper 的岩性是以杂色的泥灰岩、白云岩、石膏和少量的煤层組成，从剖面的一些介壳灰岩中發現的海生动物化石說明了 Keuper 层沉积的时候，那里存在着許多海湾，同样的情形也发生在含有这些植物化石的北美加利福尼亚、維基利亚和阿拉斯加等地的上三迭紀中部或下部的海相地层里，就是在相当于 *Dictyophyllum* 等地的所謂瑞替克至里阿斯的地层中 *Dictyophyllum* 等化石都是和含有海生动物化石的半海相沉积物共生在一起。凡此等等，都証明了 *Dictyophyllum* 系是多么地需要海洋，可是 *Danaeopsis* 系和 *Coniopteris* 系却没有这一个习性，它們既可存在于內陸的环境下，亦可生存于近海的盆地里。由此可见，为什么 *Dictyophyllum* 系的植物分子，如 *Dictyophyllum*，*Clathropteris* 及 *Marattiopsis* 各属化石并未出現于內陸盆地的延長統、延安統、密坡組及大同統等地层里以及在秦岭和祁連山的南北兩側，上三迭紀至下侏罗紀植物羣呈現分带現象，显然是可以理解的。

上述南方和北方的植物羣在相同的地质时代里而呈現分带的性质，不是上三迭紀或下侏罗紀所具有的，这种陸地植物分带的現象早在上古生代就存在了，即使到了第四紀也还不断地在区分和演化着，虽然其特点可能是不一样的，但是分带的事实无疑是存在的。

5. 鸡西統和板头統的 *Onychiopsis* 系

关于东北地区的 *Onychiopsis* 系的問題，已經有許多学者作过詳細的討論，在 1954 年和 1956 年何錫麟和李星学先后对此系提出了其时代属中上侏罗紀^[8]或上侏罗紀^[9]的看法，1955 年斯行健更进一步将 *Ruffordia-Onychiopsis* 系分作上、下两部，上部名为板头系，即 Upper *Onychiopsis* 系，时代属上白堊紀；下部称

为鸡西统,即 Lower *Onychiopsis* 系,属中及上侏罗纪。

Onychiopsis 系的上、下两个亚系在植物羣上是相似的,已如前述。这个植物羣是由真蕨目蕨科的 *Onychiopsis* 和海金沙科的 *Ruffordia* 两属为主,并含杉木科的 *Coniopteris*, 苏铁目的 *Nilssonia*, 银杏目的 *Baiera*, *Czekanowskia*, *phoenicopsis*, 以及松杉科的 *Elatocladus*, *Brachyphyllum* 和 *Pagiophyllum* 等属化石所组成,其中特别缺乏木贼目和 *Neocalamites* 的分子。在华北、西北和西南等地的中侏罗纪地层内,这两属化石特别丰富,可是在 Lower *Onychiopsis* 系里,它们却是很少见的,而在 Upper *Onychiopsis* 系中它们则几乎已经绝迹,这说明了 *Onychiopsis* 系的两个亚系大部分应属于上侏罗纪至下白垩纪,同时 *Onychiopsis* 和 *Ruffordia* 两属都是欧洲、北美洲和亚洲上侏罗纪或下白垩纪的标准化石,而鸡西统和板头统又是以这两属化石为主的,故其时代分属上侏罗纪和下白垩纪应该是无问题的。

三、区域地层的划分和对比

1. 西北区中生代陆相地层的划分和对比

西北区的上三迭纪延长统出露颇广,在内蒙古、宁夏

和甘肃东北部的上三迭系仍沿称延长统,甘肃西南部及青海一带上三迭纪地层称炭洞沟统或南营儿系,其地层亦可分为上、下两部分,上部的植物羣与瓦窑堡组相似,应属 Upper *Danacopsis* 系,下部的植物羣则与延长组相同,属 Lower *Danacopsis* 系。在新疆境内,标准的上三迭纪地层出露于吐鲁番和准噶尔盆地的克拉玛依一带。在乌鲁木齐东部,三迭纪地层分上、中、下三部,上部称黄二梁组,中部名干沟组和下部烧房沟组。黄二梁组含三种标准分子,即 *Lepidopteris ottonis* (Goepfert) Schimper, *L. elegans* Sze 和 *Thinnfeldia rhabanoidales*, 其中 *Lepidopteris ottonis* 在世界各地的上三迭纪地层中均有发现,一般被视作瑞替克的标准化石。在德国、瑞典和格陵兰,曾以 *Lepidopteris zone* 一名来表示上三迭纪瑞替克的植物羣,因此黄二梁组的地质时代属瑞替克期相当于瓦窑堡组应无问题。黄二梁组之下的干沟组可以和延长组对比。烧房沟组以不整合的关系复于东红山统之上,后者以产二齿兽和水龙兽著称,其化石业经杨鍾健鉴定属下三迭纪,如是烧房沟组有属中三迭纪的可能(表2)。

侏罗纪地层在甘肃中部永登县境出露较全。在这里,下侏罗纪地层称窖街统,它假整合于上三迭纪炭洞

表 2

地区 时代	陕西北部	甘肃青海	甘肃东部	甘肃西部	宁夏	内蒙古	新疆		
							吐鲁番	天山	准噶尔
上白垩纪	保安系	河口系	六盘山系	上惠回堡系	缺台沟系	花岗岩	白垩系	巴什基奇统	红色岩组
下白垩纪				下惠回堡系				塔克拉玛克统	哈拉札统
上侏罗纪	安定统	享堂统	赤金堡统	赤金堡统	木葫芦组	大青山统	上水西沟系	恰克马统	齐桂统
中侏罗纪	直罗统	红沟统	崆峒山系	博罗砾岩		召沟统	中水西沟系	上绿色层	含煤及油岩组
下侏罗纪	延安统	窖街统	华亭统	龙凤山统	汝箕沟组	石拓沟统	下绿色层	安格拉系	上部
上三迭纪	瑞替克 卡尼克-诺列克	延长统 瓦窑堡组 延长组	延长统 上部	西大沟系	延长统 上部	石千层系	黄二梁组	俄霍布拉克组	三迭系
中三迭纪	石千层系 (上部)				石千层系 (上部)	薩拉齐系	干沟组		
下三迭纪							烧房沟统 东红山统		

沟统之上,其中所产化石亦为 *Coniopteris*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* 和 *Ginkgoites* 等,属 Lower *Coniopteris* 系。中侏罗纪地层称红沟统,属 Upper *Coniopteris* 系。甘肃兰州的阿干镇统、华亭统、青海的侏罗系、河西走廊的青土井系的中下部、龙凤山统、内蒙的石拓沟统、贺兰山的汝箕沟组等都含相同于直罗统或窖街统的植物羣,其时代均为下侏罗纪。阿干镇统上部、内蒙召沟统、贺兰山的木葫芦组则为中侏罗纪。新疆的侏罗系在

北部称安格拉系,在南部乌鲁木齐和吐鲁番一带称水西沟系,它们均为一套厚达500—3200米的绿色的含煤地层。笔者以为,这套含煤岩系不能全属下侏罗纪,可能尚包括一部分中侏罗纪或上侏罗纪在内。天山的安格拉系和吐鲁番的水西沟系可分为三个旋迴,下旋迴均从底部砾岩开始,向上至“下绿色层”,岩性变细,更上过渡为“下煤层”;上旋迴亦从厚层砂岩和砾岩开始,经“上绿色层”过渡到“上煤层”;至此,古气候逐渐变为干

燥,因此上旋迴为一套紅色地层,称恰克馬克組。和这三組旋迴相当的有:馬鬃山区的安格拉系“砾质砂岩組”和“含煤层”下部,它們相当于下旋迴,“含煤层”上部至“砂页岩組”为中旋迴,烏魯木齐区的水西沟系双石磊統下部为下旋迴,双石磊中上部、八道湾統和碗窑沟統属中旋迴,此外,准噶尔盆地的“含煤及油岩系”下部属下旋迴,上部属中旋迴,齐桂統属上旋迴。在天山和准噶尔的下旋迴中产 *Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis whitbiensis*, *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis speciosa*, *Baiera* 和 *Ginkgoites* 等,因它位于产 *Lepidopteris* 的上三迭紀地层之上,且以假整合面为分界,故其时代应为下侏羅紀,并属 Lower *Coniopteris* 植物系統之內;而中旋迴的时代則为中侏羅紀,因其底部以厚层的砾岩和砂岩而与下旋迴分隔,系代表地壳急剧上升的产物,并标志着下侏羅紀的結束。从吐魯番盆地水西沟系和馬鬃山区安格拉系的中旋迴的“上祿色层”和“砂页岩組”产有相似于下侏羅紀的化石羣看来,它显然应属于 Upper *Coniopteris* 系,其时代亦可能为中侏羅紀。在上旋迴中迄今尚未发现有价值的化石佐証,故其时代尚属存疑,但按岩性和层位观之,似可与西北地区的上侏羅紀对比。

白堊紀的地层以甘肃两当和陝西凤县的东河系为代表,产 *Onychiopsis*, 属白堊紀。

2. 西南区中生代陆相地层的划分和对比

上已述及,根据植物化石的佐証,云南一平浪統应属上三迭紀至下侏羅紀,然而依据恐龙化石的証据,祿丰統則属上三迭紀瑞替克期。由于一平浪統位于祿丰統之下,所以根据植物羣和动物化石鑑定出来的这两个地层的时代是有矛盾的,四川和湖北的香溪統属上三迭紀已为公認,是否其下部能代表上三迭紀亦頗有重新討論的必要。

首先需要指出,关于一平浪統、祿丰統和香溪統的层位問題,笔者以为,前人^[19]将香溪統置于祿丰統之上的这一划分是值得商榷的,如果我們暫从构造关系来加以分析,那末不难看出,认为祿丰統属上三迭紀瑞替克的这一意見是有許多不可克服的矛盾,因为这套半干燥气候下的沉积物,在貴州、四川和湖北一带是找不到它相当的层位的,如果按前人的划分,香溪統是属于下侏羅紀的話,那末在四川的上三迭紀雷坡組和香溪統之間显然是无祿丰統存在的。这样,引起这个地层“缺失”的原因是什么呢?如果說当时四川一带是陸源地区,沒有接受沉积,然而許多剖面又証实了与事实不完全符合,特别是在四川南部和貴州北部上三迭紀諾列克的雷坡組之上有时又連續地沉积了香溪統的地层,这一事实不仅說明有对香溪統的时代作重新考虑

的必要,而且也說明认为祿丰統位于香溪統之上的这一意見是值得怀疑的。大家都知道,一平浪統之下是上及中三迭紀嘉陵江系或巴东統,其頂部地层大約相当于雷坡組。由于香溪統和雷坡組呈連續的海陸交替的关系,因此若把祿丰統置于香溪統之下,那就显然应当把祿丰統及一平浪統与香溪統下部相对比,可是这一对比虽然就一平浪統來說,是正确的,因为这两部地层均与下伏的嘉陵江系呈假整合的关系,且其岩性亦完全相同,符合于西南地区的古气候和古地理环境,然而如果說祿丰統与香溪統下部相当,就显得不相称了;因为前者为干燥气候下的紅色建造,而后者则为潮湿气候下的含煤建造,同时一平浪統和祿丰統厚达 2000 米,与厚約 200 余米的香溪統下部相对比,也是很勉强的。实际上四川南部的香溪統与一平浪統是同一地质时代而为不同地区的地层名称罢了,其层位是相当的,它們从来就未曾同一个剖面里出现过,而祿丰統则是与香溪統之上的自流井統都是相同古气候下的紅色建造。

由于四川和貴州的雷坡組与香溪統有时呈連續沉积关系,显然这个地区的香溪統至少有一部分应属于瑞替克期。笔者建議,可以松坎統命名,以区别于香溪統。在湖北鄂城、恩施、蒲圻和嘉魚等地的香溪統下部具有与其南側的湖南醴陵、江西萍乡的安源統相似的特点,即均以不整合的关系复于上三迭紀卡尼克至諾列克期的蒲圻頁岩和大桥頁岩之上,且其上、下两部地层之間亦有大砂岩以茲分隔,因此这一帶的香溪統下部地层可以和安源統下部对比,属上三迭紀瑞替克期。此外,四川威远、奉节、荃江的香溪統下部、大巴山区的須家河統下部均有属瑞替克的可能。但四川中部和湖北秭归的香溪統的植物羣則属于 Lower *Coniopteris* 系,且四川天全的香溪統下部就有 *Cladophlebis whitbiensis*, *C. shansiensis* 和 *Cladophlebis fangtzuensis* 等,因此似乎并不包括有瑞替克期的沉积。在划出来的香溪統上部地层中迄今虽然尚未发现 Upper *Coniopteris* 系的 *Coniopteris* 和 *Czekanowskia* 等标准分子,这可能是因为采集工作还不够深入所致。

云南永仁和会泽等地的一平浪統的植物化石除含有 *Danaeopsis fecunda*, *Dictyophyllum* 和 *Clathropteris* 各属以外,亦具延長統的 *Cladophlebis shensiensis* 以及格陵兰和越南的 *Thaumatopteris brauniana* 等,应属于 Middle *Dictyophyllum* 系。值得注意的是,这一植物羣的几个标准化石,如 *Danaeopsis* 等多居于地层的中下部,这个現象不能不使人认为其上部地层或有代表里阿斯期的可能。

貴州貴陽的二桥組产 *Lepidopteris ottonis* 等,其

表 3

地 区 时 代	四川南部	云 南	四川云南	贵 州	四川北部	湖北秭归	湖北东部
白 堊 紀	嘉定統	石 門 統			城 塘 統	归 州 系	上火山岩系 灵 乡 統
上 侏 羅 紀	重 庆 統				广 元 統		下火山岩系
中 侏 羅 紀	自流井統	祿 丰 統	夷 門 組	老紅色岩系	千佛岩統		
下 侏 羅 紀	香 溪 統	一平浪統	白 桃 灣 層 上 部	香 溪 統	須 家 河 統 上 部	香 溪 統	香 溪 統 上 部
上三迭紀(瑞替克)	松 坎 統	中下部	白 桃 灣 層 中 部	二 橋 組	下 部		下 部
上及中三迭紀	雷 坡 組 嘉陵江系	嘉陵江系	嘉陵江系	三橋組青岩組	嘉陵江系	远安頁岩 巴 东 統	蒲 圻 頁 岩

时代为上三迭紀瑞替克,相当于—平浪統的中下部以及新疆的黃二梁組(表3)。

在四川和云南边境的会理一带,有一套厚約 1000 米以上的含煤地层称白菓湾統,“中国区域地层表”的編者定其时代为上三迭紀諾列克至瑞替克,其上的易門砂岩則被置于香溪統之下,笔者以为,按其出露不全的岩性和接触关系看来,它很可能相当于祿丰統或自流井統;香溪統不是位于夷門組之上,而是相当于夷門組之下的白菓湾統的上部地层。應該指出,“中国区域地层表”的編者认为白菓湾統可能包括一部分香溪統的意見是正确的。白菓湾統分三部,下部为獅子口层,中部为王家坪层,上部为核桃湾层。假整合于嘉陵江系之上的獅子口层及王家坪层的下段,可能属瑞替克期,相当于—平浪統;王家坪上段和核桃湾层則属下侏羅紀,可与会理和天全的香溪統对比。

四川和云南的中及上侏羅紀是一套紅色的地层。这套地层在四川称自流井統和重庆統,在大巴山区称千佛岩和广元統,在云南則称祿丰統。其岩性均由紫、紅、黃各色的泥岩、砂岩和淡水石灰岩組成,并夹薄煤层,石膏和盐层,含 *Cyrena*, *Unia* 和 *Corbicula* 等斧足类、腹足类以及魚类、龟类、介形虫化石,并普遍产有恐龙化石,如四川自流井层的 *Coeluridae*, *Sannasaurus* Yaoi 和 *Sinopliosaurus* 等,祿丰統的 *Lufengosaurus magnus*, *Yunnanosaurus huangi* 和 *Bienotherium yunnanense*, *B. elegans* 等,虽然这些恐龙化石是不相同的,但均有两足行走的或肉食分化的恐龙,如祿丰統的 *Yunnanosaurus huangi* 和四川的 *Szechuanosaurus* 等。楊鍾健所鑑定的祿丰統恐龙無論在头骨方面或者在臼齿方面都比自流井統之恐龙更为原始,因此其时代較老是不勿用怀疑的。但是,笔者以为,这一事实却不能排斥这两套地层同属一个地质时代的可能性,因其所处的层位是不一样的,如前者出現在祿丰統的下部,后者則产于自流井統的上部,所以祿丰統恐龙較自流井

統恐龙时代为古,也符合层序律的。至于祿丰統恐龙,如与世界各地的对比,其时代应属上三迭紀末期的說法,看来是值得研究的,因为—平浪統和祿丰統的层位表明:它們不应完全属于上三迭紀,特别是祿丰統的岩性和所含的部分动物化石(除恐龙化石而外)都可以和自流井統互相对比。从这些意义上来说,祿丰統恐龙化石属中侏羅紀初期,也并不是絕對不可能的。总之,我們以为,确定一个地层的时代是不能单纯依据某一种方法,而应綜合地利用动物和植物化石的資料,并結合岩相、地质构造等相依进行。

3. 华南区中生代陆相地层的划分和对比

分布于湖南、江西、湖北、广西、江苏和安徽等省的、相当于黃馬青組的地层均为一套紫紅、灰綠等色的砂頁岩系,这一岩系在江西西北部称大桥頁岩,在湖南北部称“紅色砂岩頁岩系”,在西部称小江口組,在广西中部和西部称思乐統,这套半干燥气候下的建造均具共同的特点,即与下伏的海相下三迭紀、上复的上三迭紀瑞替克的 *Middle Dictyophyllum* 系的地层呈不整合关系(表4)。在这些同期的陆相地层里,迄今尚未获得較为标准的化石,故其时代的討論只有暂时根据岩性和接触关系来进行。广西的思乐統在凌乐一带是假整合于富含 *Daonella elongata*, *Balatonites shoshonensis* 和 *Eutomoceras plicatus* 等中三迭紀平尔关統之上,按其层位应属上三迭紀,与黃馬青組相当。此外,江西万載的大桥頁岩、湖南小江口組和“紅色頁岩砂岩系”均与其下的下三迭紀青龙灰岩或大冶灰岩呈不整合接触。大桥頁岩之上的瑞替克期的安源統,与黃馬青組相似,且其岩性亦由紫紅、灰黃和灰綠色的砂岩、頁岩及下部含煤层所組成,可与思乐統和黃馬青組相对比,其时代均有属上三迭初期至中期的可能。

正如潘鍾祥和季星学所指出的^[4,9],我国华南地区的以安源統为代表的含煤地层普遍可分为上、下两煤系,下煤系属上三迭紀,上煤系属下侏羅紀;同时也可

表 4

	江 苏 南 部	江 西 西 北 部	湖 南 西 部	湖 南 北 部	广 西 中 部
上 三 迭 紀 (瑞 替 克)	象 山 統 (下 部)	安 源 統 (下 部)			
上 三 迭 紀 (卡 尼 克 至 諾 列 克)	黃 馬 青 組	大 橋 頁 岩	小 江 口 組	紅 色 頁 岩 砂 岩 系	思 樂 統
中 三 迭 紀					平 爾 关 統
下 三 迭 紀	青 龍 頁 岩	青 龍 灰 岩	青 龍 灰 岩	大 冶 灰 岩	羅 樓 統

接受郭伯康、张友明的意見^[36]，将上煤系的水北砂岩、三坵田組和爱坡黑組統称水北統，并将下煤系的紫家冲組、天子山砂岩和三家冲頁岩合并，以代表安源統。

在江苏南京不整合于黃馬青組之上的是象山統。按前人的意見，*Otozamites*, *Dictyophyllum* 和 *Clathropteris* 等植物化石是屬下侏羅紀的。在前节植物羣的討論中，笔者曾經論及 *Dictyophyllum* 系实际上可以分为三个亚系，而其中的 *Middle Dictyophyllum* 系應該

是瑞替克期的植物羣。根据对象山統的植物化石所作分析，它显然应属于这个植物系統之內。

广东的小坪統出露很广。在珠江三角洲小坪統的下部，不仅具有 *Pterophyllum*, *Otozamites*, *Taenopteris* 和 *Podozamites* 等，同时也产有上三迭紀的标准化石 *Danaeopsis hughesi* Feisth. 这說明 *Middle Dictyophyllum* 系分布的范围是十分广泛的。在浙江的烏灶統下部、福建的梨山統下部、湖南的下良口統等均可能属于这个植物系統之內(表 5)：

表 5

地 区 时 代	江 苏	安 徽	江 西	湖南东部	湖南南部	浙 江	广 东	广 西	福 建
上 白 堊 紀		建 德 系		武 寧 系			流紋岩流		
下 白 堊 紀						建 德 統			板 头 統
上 侏 羅 紀							花 崗 岩 华表石系		
中 侏 羅 紀									
下 侏 羅 紀	象 山 統	鍾 子 山 系	水 北 統	水 北 統	上 良 口 系	上 烏 灶 統	上 小 坪 統	西 灣 統	上 梨 山 統
上 三 迭 紀 (瑞 替 克)		上 部						石 梯 組	
上 三 迭 紀 (卡 尼 克 至 諾 列 克)		下 部	安 源 統	安 源 統	下 良 口 系	下 烏 灶 統	下 小 坪 統	大 岭 組	下 梨 山 統
中 三 迭 紀	黃 馬 青 組	黃 馬 青 組	大 橋 頁 岩	慈 蔭 亭 統				天 堂 組	
下 三 迭 紀	青 龍 灰 岩	青 龍 頁 岩	青 龍 灰 岩	拓 湖 岭 統	大 冶 灰 岩	青 龍 灰 岩			

标准的 *Upper Dictyophyllum* 系不仅已在华南地区的水北統地层里发现，而且在福建梨山統的中上部地层亦有 *Coniopteris* 等化石的发现。水北統和梨山統的 *Coniopteris hymenophylloides* 和 *Cldophlebis whitbiensis* 等的出現，使人深信，在未来的采集工作中，*Upper Coniopteris* 系均有在华南地区的中生代含煤建造的上部，如广西石梯組、湖南上良口系、浙江烏灶統上部、广东小坪統上部发现的可能性。

4. 东北区中生代陆相地层的划分和对比

分布于辽宁、吉林和黑龙江的中生代侏羅紀含煤地层多直接复于古生代末期至中生代初期的蒙古花崗岩或上二迭系之上，中間缺少三迭紀地层。在原热河和辽宁一带的侏羅系发育較全，这一带的下侏羅系称长梁子統或北票統，中侏羅系称大堡統或金岭寺統，上侏羅系則称三箇岭統或阜新統。吉林和黑龙江的侏羅紀地层可以鸡西統或鶴崗統为代表，其时代問題尚未完全取得一致，何錫麟和斯行健认为它应屬中及上侏羅紀的，徐仁、李星学、陈广雅則认为它应屬上侏

表 6

地 区 时 代	辽 宁 中 部	热 河 中 部 辽 宁 北 部	辽 东 长 白 山	大 兴 安 区	小 兴 安 岭	吉 林 西 部 辽 宁 北 部	东 北 东 北 部
上 白 垩 纪	大 峪 统	林西花岗岩 承德砾岩	含油页岩组	甘 河 统	松花江统	松花江统	火山碎屑岩
下 白 垩 纪	大 明 统	朝 阳 组 孙家湾组		嫩 江 统	嫩 江 统	桦 山 统	大拉子-龙井组
上 侏 罗 纪	三 箇 岭 统	阜 新 统	含煤岩系	大模拐图河组	鹤 岗 统	大甸子火山岩 沙河子含煤组	鸡 西 统
中 侏 罗 纪	大 堡 统	金 岭 寺 统	凝灰质碎 屑 岩 系	中 侏 罗 系			火 山 碎 屑 岩 组
下 侏 罗 纪	长 梁 子 统	北 票 统					
下 伏 地 层	上 二 迭 系	蒙古花岗岩	上 二 迭 系	蒙古花岗岩	石炭二迭系	花 岗 岩	花 岗 岩

罗纪^[9,10,36], 陈广雅并将原鸡西统下部的滴道火山碎屑岩划归中侏罗纪。

笔者以为, 鸡西统和鹤岗统的时代不应包括中侏罗纪, 虽然鸡西统中产有许多我国北方的中、下侏罗纪最为常见的 *Coniopteris hymenophyllioides*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites lanceolatus* 和 *Elatoladus manchurica* 等, 亦具有欧洲、日本和朝鲜的上侏罗纪至下白垩纪的标准化石, 如 *Onychiopsis* 等, 但前者的出现却不能作为其时代有一部分应属中侏罗纪的佐证, 因为这些化石尚可延续到下白垩纪以至上白垩纪, 同时热河和辽宁的上侏罗纪三箇岭统和阜新统是与中侏罗纪大堡统和金岭寺统呈不整合接触的, 然而鸡西统和鹤岗统本身则无显著的间断存在, 因为将它划为中及上侏罗纪实与区域地质构造不甚吻合。

在辽东及长白山、大兴安岭、东北的东北部山地有一套火山岩系出现在蒙古花岗岩或吉林花岗岩之上, 而大模拐图河组和鸡西统等则以不整合关系复于这套火山岩系之上, 这套岩系在森田义人的报告里^[14,15]以及“中国区域地层表”上被定为上侏罗纪底部的, 它在该地层表的大兴安岭一表中是被划分出来了而列为中、下侏罗纪, 但在辽东及长白山地层表中, 该表的编者却又怀疑它可能属三迭纪。笔者认为, 这些火山岩系就是相当于陈广雅的滴道火山碎屑岩。大模拐图河、鸡西统与火山岩系的间断也就是三箇岭统、阜新统与大堡统、金岭寺统之间的不整合, 并且它们还是以凝灰岩、流纹岩和砂岩等组成的金岭寺统的同期建造。从这套岩系中所产的 *Onychiopsis* 和 *Coniopteris* 各属的化石看来, 它显然是属于上侏罗纪至下白垩纪, 不过, *Onychiopsis* 等在层位上的分布可能不限于这两个时代。斯行健认为这些属的化石亦有可能出现在中侏罗纪^[1]。

此外, 不整合于阜新统、鹤岗统、鸡西统等之上的朝阳-孙家湾组、嫩江统、桦山统、大拉子-龙井组等产

Onychiopsis 和 *Ruffordia* 各属化石, 这些化石应属 Upper *Onychiopsis* 植物系, 时代为下白垩纪。大峪统、甘河统和松花江统等则属于上白垩纪。

四、结 论

总结上面各方面的讨论, 笔者的基本意见可归纳成下列几点:

1. 中国的中生代植物群可分为四个系统, 即 *Danaeopsis* 系, *Dictyophyllum* 系, *Coniopteris* 系和 *Onychiopsis* 系。

2. *Danaeopsis* 系是中国北方上三迭纪植物群, 它有上、下两个亚系: 一、Lower *Danaeopsis* 系, 属上三迭纪初期至中期, 以延长统为代表; 二、Upper *Danaeopsis* 系属上三迭纪瑞替克期, 以瓦窑堡组为代表。

3. *Dictyophyllum* 系是南方上三迭纪至下侏罗纪植物群, 实际上它有三个亚系, 一、Lower *Dictyophyllum* 系, 以黄马青组为代表, 时代属上三迭纪初期至中期。二、Middle *Dictyophyllum* 系, 属上三迭纪瑞替克期, 以安源统下部为代表, 和它相当的有云南一平浪统、南京的象山统、广东的小坪统和福建的下梨山统等。三、Upper *Dictyophyllum* 系属下侏罗纪, 以香溪统为代表。安源统上部、广东小坪统上部、福建梨山统下部……均属于这个植物系统之内。

4. *Coniopteris* 系有上、下两个植物亚系 Lower *Coniopteris* 系和 Upper *Coniopteris* 系, 前者以延安统、大同统、窑坡组和窑街统等为代表, 属下侏罗纪; 后者以直罗统、云岗统、龙门组、红沟统和千佛岩统为代表, 属中侏罗纪。

5. *Danaeopsis* 系, *Coniopteris* 系和 *Dictyophyllum* 系植物群的不相似是陆地植物分带的现象, 而与当时的古气候和古地理等因素有关。 *Dictyophyllum* 系是海洋性的植物系统, *Danaeopsis* 系和 *Coniopteris* 系为大陆性的植物群, 这可以从南方的西部、南部和东部分

布的上三叠纪至侏罗纪的浅海得到证实。在欧洲、北美和亚洲的上三叠纪至下侏罗纪地层里, *Dictyophyllum* 等的存在也是脱离不开海洋的, 但 *Danaosopsis* 系和 *Contiopsis* 系既可存在海洋的环境里, 亦可生存于大陆的条件下。因此 *Dictyophyllum* 等不出现在内陆盆地所形成的延长统等地层里是很显然的。

6. 认为云南禄丰统属上三叠纪瑞替克期这一推动, 是有许多不可克服的矛盾的, 无论从植物化石、构造关系或古气候等各方面来看, 它都应该相当于香溪统之上的自流井统, 时代属中侏罗纪。一平浪统和四川南部的香溪统是同期的建造, 大部分是属于瑞替克期, 其上部可能和湖北秭归统、四川西部的香溪统相当, 应属下侏罗纪。

7. *Onychiopsis* 系有两个亚系, 一为 *Lower Onychiopsis* 系, 属上侏罗纪, 以鸡西统、鹤岗统和阜新统为代表。另一为 *Upper Onychiopsis* 系, 属下白垩纪, 以板头统、大灰厂组、莱阳层和棒山统为代表。

8. 东北地区的鸡西统和鹤岗统等含煤岩系虽然产生若干中及下侏罗纪的植物化石, 但这些植物亦可延续到白垩纪, 因此其时代不应包括中侏罗纪, 而全属上侏罗纪。在不整合于鸡西统、大漠拐图河等之下及蒙古花岗岩之上的火山岩系是一个与金岭寺相当的地质, 它们的时代才属中侏罗纪。

9. 中国的中生代植物群的分带现象是从上三叠纪开始的, 经过侏罗纪而结束, 因此在中侏罗纪至白垩纪期间, 中国南方和北方的植物群是相同的。

参 考 文 献

- [1] 斯行健, 1955: 根据植物群的进化观点划分中国中生代的陆相建造。地质学报, 35卷4期。
- [2] 斯行健, 1955: 陕北延长植物群的植物学上的性质。古生物学报, 3卷4期。
- [3] Pan, C. H., 1936: Older mesozoic plants from North Shensi. Palaeont. Sinica, ser. A, vol. 4, fasc. 2.
- [4] 潘钟祥, 1954: 陕北中老生代地层时代的讨论。地质学报, 34卷2期。
- [5] 李星学, 1955: 大同煤田的云岗统及其植物化石。古生物学报, 3卷1期。
- [6] 刘绍龙, 1956: 陕北瓦窑堡煤系时代问题的讨论。地质学报, 36卷4期。
- [7] 罗中舒, 1959: 祁连山东南部三叠纪和侏罗纪地层的划分和对比。地质学报, 39卷1期。
- [8] 何锡麟, 1953: 松花江下游侏罗纪煤系时代的确定及其意义。地质学报, 33卷2期。
- [9] 李星学, 1956: 中国各主要含煤地层的标准化石。科学出版社。
- [10] 徐仁, 1954: 中国标准化石(中生代植物)。地质出版社。
- [11] 斯行健, 1933: 陕西、四川、贵州三省植物化石。中国古生物志, 甲种, 1号。
- [12] 斯行健, 1946: 鄂西香溪煤系植物化石。地质论评, 9卷。
- [13] 高平、徐克勤, 1940: 江西西部地质志。前中央地质调查所, 地质专报, 甲种, 16号。
- [14] 大石三郎, 森田义人, 1942: 满洲国中生界区分的概要。日本地质学杂志, 50卷。
- [15] 谭锡畴, 1926: 热河朝阳县北票煤田。前中央地质调查所, 地质专报, 8号。
- [16] Hsieh, C. H. et Chao, Y. T., 1925: The mesozoic stratigraphy of the Yantze gorges. Bulletin of the geological society of China, vol. X, No. 1.
- [17] Chu, Tingoo, 1931: Notes on the stratigraphy of northern Kwangtung. Bulletin of the geological society of China, vol. XI, No. 1.
- [18] Lee, C. Y., 1934: Mesozoic stratigraphy of Szechuan. Bulletin of the geological society of China, vol. XIII, No. 1.
- [19] 中国地质学会、中国科学院地质研究所, 1956—1958: 中国区域地层表(草案)。科学出版社。
- [20] 杨鍾健, 1939: 中国早期脊椎动物化石之分布, 地质论评, 4卷。
- [21] 杨鍾健, 1941: 四川中生代爬行动物之新发现, 地质论评, 6卷。
- [22] 徐仁, 1946: 一平浪中生代植物化石。地质论评, 11卷。
- [23] Yaung, C. C., 1932: On some fossil mammals from Yunnan. Bulletin of the geological society of China, vol. XI, No. 1.
- [24] 杨鍾健, 1939: 禄丰恐龙之初步观察。地质论评, 4卷。
- [25] Yaung, C. C., 1940: Preliminary notes on the Mesozoic of Lufeng, Yunnan, China. Bulletin of the geological society of China, vol. XX, No. 1.
- [26] Yaung, C. C., 1940: Preliminary notes on the Lufeng vertebrate fossils. Bulletin of the geological society of China, vol. XX, No. 3.
- [27] Bien, M. N., 1940: Discovery of Jurassic, saurischian and primitive mammalian remains at Lufeng Yunnan. Bulletin of the geological society of China, vol. XX, No. 3, 4.
- [28] Fontaine, W. M., 1883: Contributions to the knowledge of the older mesozoic flora of Virginia. U. S. surv. monographs, vol. 6.
- [29] 斯特拉霍夫, 1948: 地史学原理(中译本)。地质出版社, 1948年版。
- [30] 袁复礼, 1956: 新疆准噶尔东部地质报告。地质学报, 36卷2期。
- [31] 袁复礼, 1956: 新疆天山北部山前拗陷带及准噶尔盆地陆台地质初步报告。地质学报, 36卷4期。
- [32] 斯行健, 1956: 新疆西北部准噶尔盆地中生代含油地层的植物群。古生物学报, 4卷4期。
- [33] Hsieh, C. Y., 1940: On the age of the Hsiwang coal series. Bulletin of the geological society of China, vol. XX, No. 1.

(下转第464页)

~~~~~  
(上接第 458 頁)

- [34] Kobayashi, S., 1938: The geological age of the mesozoic land floras in western Japan discussed from the stratigraphic standpoint. Jap. Jour geol. geogr., vol. XVI, nos. 1. 2.
- [35] 郭伯康、張友明, 1959: 贛西地区中生代含煤沉积。地质学报, 39 卷 1 期。
- [36] 高平, 1939: 江西省煤田概論。前江西省地质調查所, 地质彙刊, 1 号。
- [37] 陈广雅, 1959: 贛西煤田地層概況。地质論評, 19 卷 5 期。