根據植物羣的進化观點劃分中國中生代的陸相建造*

斯行健

（中國科学院古生物研究所所長）

地質学上所謂的 Palaeozoic、Mesozoic、Cainozoic，都是最大的劃分單位，这些名詞，嚴格的講，应該譯爲動物世界的古生代、中生代及新生代。根據植物的進化观點來看，这些名詞並不完全適合的；因爲植物世界的古生代是从前寒武紀到下二疊紀，中生代是从上二疊紀到下白堊紀，新生代是从上白堊紀到現代。因此德國高騰教授爲植物世界的古生代、中生代、新生代另創新的名詞，即 Palaeophytic、Mesophytic、Cainophytic。这些名詞自創立後，並沒有被所有的古生物学家和地質学家所採納。

地質学上最小的分層單位爲"層帶"(Zone)。根據動物化石，歐洲的下侏羅紀、中侏羅紀及上侏羅紀，都可分爲很多層帶[1]，如 *Harpoceras concavum* 層帶，*Lytoceras jurense* 層帶等等。英國哈立斯教授將格林蘭东部、德國及瑞典的上三疊紀末期，即瑞底克期 (Rhaetic) 根據植物化石定名 *Lepidopteris* 層帶，而將下侏羅紀，即里阿斯期 (Liassic) 定爲 *Thaumatopteris* 層帶。在这裏我們可以看出，根據動物化石，歐洲的下侏羅紀可以劃分爲很多層帶，而根據植物化石僅能够劃分爲一個層帶。換言之，根據植物化石所定的層帶是要比動物化石所定的層帶，在地層上，亦即在時間上要長得多。

中國大陸自三疊紀尤其是自侏羅紀肇始以後，即無很大的海浸，因此缺乏海生動物的証據，地層時代的鑑定全靠植物化石，而植物化石在地層上的直的分佈是要比動物化石長得多，因此利用植物化石鑑定時代困难較大。也就爲这個緣故，中國中生代各陸相地層的正確時代的鑑定，地質学家意見迄今未能完全取得一致。作者認爲鑑定中國中生代各陸相地層，利用較大的分層單位是非常便当而有用的。比"層帶"較大的分層單位爲"系"(Series)。当作一种暫時的方案，作者提出下列一個表，这一個表是完全根據植物羣的進化观點，用較大的分層單位來劃分中國中生代的陸相地層的。

植物羣	地層建造	地質時代
Ruffordia-Onychiopsis 系 上部	板头系及其相当的地層（北京附近的坨里及大灰廠一帶）	下白堊紀初期 (Wealden)
Ruffordia-Onychiopsis 系 下部	鷄西煤系及其相当地層（鷄西、鶴岡、阜新一帶）	中部至上部侏羅紀 (Dogger-Malm)
Coniopteris-Phoenicopsis 系：	門头溝煤系及其相当地層（相当於大同煤系及瓦窰堡煤系）	下部至中部侏羅紀 (Liassic-Dogger)

* 本文曾在 1955 年 6 月中國科学院学部成立大会上宣讀。

〔1〕歐洲的下侏羅紀，根據葛利普"中國地質史"第II册第 125 頁可分爲 20 個層帶，中侏羅紀可分爲 16 個層帶，上侏羅紀可分爲 9 個層帶（該書第二册，170—171 頁）。都是根據動物方面的菊石來劃分的。

Dictyophyllum-Clathropteris 系：	安源煤系及其相当地層 （相当於艮口、一平浪及东京煤系；鄂西的香溪系，確屬於下侏羅紀）	上三疊紀頂部至下部侏羅紀 (Rhaetic-Liassic)
Danaeopsis-Bernoullia 系：	延長層 （陝西北部、甘肅东部、西部）	上三疊紀下部至頂部 (Keuper-Rhaetic)

Danaeopsis-Bernoullia 系最重要的標準植物是 *Danaeopsis fecunda*、*Bernoullia Zeilleri*、*Glossophyllum? shensiense*、*Cladephlebis shensiensis*、*Cl. Szeiana* 等，所有上述各种，俱和歐洲及北美的上三疊紀中部植物羣的重要分子有親緣關係，尤其是和瑞士西北部的 Basler Keuper、奧國的 Lunzer Keuper、北美的 Virginir Keuper 各植物羣關係更深。中國北方的延長層及其植物羣，根據植物化石，大致相当於歐洲及北美的上三疊紀中部，茲暫定其時代屬於上三疊紀的初期至末期 (Keuper-Rhaetic)，当無問題。

Dictyophyllum-Clathropteris 系的最標準的化石是熱帶及半熱帶的蕨類，而尤以双翅蕨科 (Dipteridaceae) 及观音座蓮科 (Marattiaceae) 爲主，最重要的屬爲 *Dictyophyllum*、*Clathropteris* 及 *Marattiopsis* 等。裸子植物亦甚多，如 *Pityophyllum*、*Otozamites*、*Pterophyllum*、*Nilssonia*、*Ctenis* 等，所有上述植物俱和瑞典、德國及格林蘭东部的所謂 *Lepidopteris* 層帶（上三疊紀末期）及 *Thaumatopteris* 層帶（下侏羅紀）各植物羣的重要分子完全符合，其地質時代当亦完全可以对比。中國南方的湘贛一帶的安源煤系，粤北的艮口煤系，廣西的西灣煤系，雲南的一平浪煤系直至越南的东京煤系俱屬於这一個植物系統之內，其地質時代俱应暫定爲上三疊紀末至下侏羅紀，至於鄂西及四川的香溪煤系其地質時代，应屬於下侏羅紀。

Coniopteris-Phoenicopsis 系的最具特徵的化石爲 *Coniopteris*、*Phoenicopsis*、*Czekanowskia*、*Ginkgoites*、*Baiera*、*Cladophlebis whitbyensis*、*Cl. denticulata* 以及其他化石，这些化石大半是於英國約克夏一帶的中侏羅紀植物羣的重要分子。北京附近的門头溝煤系、晉北的大同煤系、陝北的瓦窰堡煤系、甘肅的華亭煤系、內蒙大青山的石拐煤系俱屬於这一個植物系統之內，其時代应屬於下侏羅紀至中侏羅紀。李星学最近在"古生物学報"的論文指出：北京附近的門头溝煤系的下部屬於下侏羅紀，其上部地層所謂龍門統应屬於中侏羅紀；在陝北方面，原來的瓦窰堡煤系的下部屬於下侏羅紀，而其上部（即現在所謂衣食村煤系）应該屬於中侏羅紀；在內蒙大青山一帶，石拐煤系的大部分確屬於下侏羅紀，而位在其上的召溝統則屬於中侏羅紀；在甘肅方面，華亭煤系的上部屬於中侏羅紀，下部屬於下侏羅紀。作者对於李星学的意見完全表示同意。

Ruffordia-Onychiopsis 系，迄至目前爲止是我們所知道的中國中生代的最高植物化石層。这一個植物系可分爲上下兩部。上部名爲板头系，其地層出露於福建永安附近，其最重要的化石爲 *Ruffordia*、*Onychiopsis*、*Cladophlebis browniana*、*Cl. dunkeri*、*Ptilophyllum boreale*、*Otozamites Klipsteinii*，以及松杉科化石如 *Brachyphyllum obesum*、*Sphenolepidium elegans*、*Pagiophyllum gracile* 等。除植物化石以外，板头系还含有魚化石，和 *Lycoptera sinensis* 頗相近似。板头系的植物化石確实相当於歐洲的 Wealden 及北美的 Older Potomac 植物羣，其時代確屬於下白堊紀初期。和板头系大致相同的植物化石亦發現於北京附近的坨里及大灰廠一帶，其地層時代亦应完全相当。山东的萊陽層亦含大致相同的松杉科化石及魚化石，其時代亦屬於下白堊紀初期，萊陽層的層位应完全可以和板头系相对比。

Ruffordia-Onychiopsis 系的下部地層出現於北滿松花江下游的雞西、鶴岡及阜新一帶，作者擬定其地層爲雞西煤系，其時代应該屬於上侏羅紀或屬於中部至上部侏羅紀。雞西煤系亦含有 *Ruffordia* 及 *Onychiopsis* 等化石，並含有松杉科化石 *Elatocladus manchuricus* 以及很多其他化石如 *Cladophlebis*、*Baiera*、*Podozamites* 等，这些化石又大致接近於下部至中

都侏羅紀的植物化石。应該特別指出的是：*Rufordia* 及 *Onychiopsis* 兩屬蕨類化石是歐洲下白堊紀初期的標準化石，而在中國除發現於板头系外，亦發現於上侏羅紀的雞西煤系；在日本及朝鮮，这兩屬植物除發現於上白堊紀初期外，亦發現於上侏羅紀，甚至亦發現於中侏羅紀地層中。

在日本方面，大石教授也曾經根據植物羣的進化观點，用比較層帶还要大的分層單位系來劃分日本的中生代陸相地層。大石提出下列三個系：

III *Angiosperm* 系（上部白堊紀）

II *Onychiopsis* 系（上侏羅紀至下白堊紀）

I *Dictyophyllum* 系（上三叠紀至中侏羅紀）

在这裏我們可以看出在日本方面还沒有發現延長層及其植物羣，因此也沒有 *Danaeopsis-Bernoullia* 系。另外一方面在中國方面的上白堊紀地層，也还沒有找出被子植物系（Angiosperm Series）。即根據"大標本"，中國的上白堊紀迄今还沒有發現被子植物化石；雖然根據花粉化石，中國的上白堊紀也可能有被子植物系的存在。

中國中生代植物的時代，作者曾於前著中再三討論及之，1949 年發表的鄂西香溪煤系植物一書中討論更爲詳尽。直至今日中國地質学家及古生物学家对於中國中生代各陸相建造及各植物羣的地質時代尚未完全取得一致。地質学家及古生物学家对於北京附近的門头溝煤系、晉北的大同煤系、陝北的瓦窰堡煤系及鄂西的香溪煤系的時代的屬於侏羅紀下部意見比較相近。对於中國南部及西南部如江西、湖南边境的安源煤系、粵北的艮口煤系直至越南的东京植物羣的地質時代的決定，意見比較紛紜，因爲这一帶的煤系地層牽涉到瑞底克期（即上三疊紀上部）及里阿斯期（即下侏羅紀）的劃分問題。瑞底克期和里阿斯期的確实地劃分界線的不易決定，不特中國如此，全世界幾乎莫不如此。作者在前著中亦早有提及，譬如瑞典的若干地點的植物羣經納脫斯特研究以後，地質学家一向認爲標準的瑞底克期，自从 1930 年及 1934 年特洛德蓀的重新劃分地層以後，知其大部分確实屬於里阿斯期。又譬如德國的弗朗根地層及植物羣經欣克 1867 年研究以後，地質学家亦一向認爲是標準的瑞底克期。1914 年高騰教授加以校正，始知弗朗根植物全部或大部確屬於里阿斯期。而根據高騰 1937—38 年發表的論文第 388 頁，弗朗根的里阿斯植物羣又有德國若干地質学家重新定爲瑞底克期，这一個意見高騰認爲是不对的。

和江西萍鄉、湖南醴陵的安源植物羣大致相似的越南的东京植物羣，蔡耶在 1903 年定爲瑞底克期，其意見顯然是受納脫斯特及欣克的影响。弗羅馬歇則謂其煤系地層应該屬於那立克期（Noric），因爲彼在直覆於煤系之上的地層中，找到了那立克期的動物化石。柯金·勃朗表示同樣的意見，因爲他在 1938 年在雲南發現和东京相似的植物羣与煤層，並且在此煤層之下的一個地層中，發現若干那立克期的動物化石。柯金·勃朗認爲雲南及东京的煤系及植物羣都应該屬於那立克期的上部的。在日本方面，和越南东京及中國安源煤系大致相同的成羽植物羣（Nariwa Flora），大石亦定爲瑞底克期，但小林貞一則謂 Nariwa 植物羣实位於那立克期的 *Pseudomonotis* (*Entomonotis*) *chotica* 動物化石層之下，日本的成羽植物羣也应該是屬於那立克期，甚至可能是屬於那立克期以前的，即所謂屬於Carno-Noric 期的。这一個意見，大石未曾表示同意，他認爲日本的 *Pseudomonotis* 層，是確实地位在成羽植物羣層位之下的。大石又於 1938 年另作一文將日本的成羽植物羣分成爲上下兩部，完全和瑞典、德國及格林蘭相对比，其上部屬於 Thaumatopteris 層帶即下侏羅紀，其下部屬於 Lepidopteris 層帶即上三叠紀的末期。

據上所述，我們知道上三疊紀至下侏羅紀之間的煤系地層及其植物羣的正確時代的決定，全世界地質学家及古生物学家意見都未取得一致。作者及高騰教授 1931 年的意見，謂中國南部的安源煤系及越南的东京植物羣也可能大部分是屬於里阿斯期的；作者又在 1949 年發表的鄂西香溪煤系植物化石一書的結論中，根據重要的造山運動的証據，或多或少地支持 1931 年的意見，認爲越南东京及我國西南部的植物羣与其定爲上三叠紀末，總不若定爲下侏羅紀較近事实，同時作者

又曾再三地明白指出：东亞的中生代造煤時期，似肇始於上三疊紀的末期，經下侏羅紀而至中侏羅紀，而其主要的造煤時期，則屬於下侏羅紀。根據現在一般中國地質学家的意見，似已都認爲中國北方以植物化石 *Coniopteris* 及 *Phoenicopsis* 爲主的門头溝煤系（相当於晉北的大同煤系及陝北的瓦窰堡煤系）其時代屬於下侏羅紀至中侏羅紀或無問題。比較成問題的是：中國長江以南湘贛边境的安源煤系（相当於粵北的艮口煤系、雲南的一平浪煤系），但一般地質学家的意見，亦已多傾向於將此煤系定爲上三疊紀的瑞底克期至下侏羅紀。安源煤系根據植物化石实以 *Dictyophyllum* 及 *Clathropteris* 爲主，这一個煤系根據植物化石或多或少地和中國北方的 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物羣不甚相同，暫定其時代爲瑞底克期至里阿斯期，本文作者完全表示同意。潘鍾祥同志最近的意見謂安源煤系在萍鄉一帶可分爲上煤系及下煤系，上煤系屬於里阿斯期，下煤系則屬於瑞底克期，作者亦多少可以表示同意。

延長層及其植物羣，僅發現於陝西北部及甘肅东部及西部，东亞其他各处迄今未曾發現，因此东亞的中生代陸相地層及其植物化石，頗难和延長層及其植物羣相对比。上面也已經提及：延長層的時代可暫定爲上三疊紀的下部至頂部；又延長植物羣根據植物化石，实以 *Danaeopsis* 及 *Bernoullia* 爲主，因此延長層的層位大致相当於歐洲的上三疊紀的中部，即大致相当於奥國的 Lunzer Keuper，瑞士西北部的 Basler Keuper 以及北美的 Virginir Keuper 而歐洲的 Lunzer Keuper 及 Basler Keuper，其地層及其植物羣確实較古於德國弗朗根及瑞典的若干地點的所謂瑞底克至里阿斯期地層及其植物羣，这是爲歐洲的所有的地質学家所公認的。據此則延長層及其植物羣較微古於中國南部的安源煤系及越南的东京煤系及其植物羣，也不是完全不可能的。或者延長層的頂部似可以和安源煤系的下部相对比。不过最成問題的是：安源煤系下部和延長層上部的植物化石却是完全不相同的，完全相对比，当有相当的困难。这一個困难（即在上三疊紀末期中國北方和南方植物完全不同的事实）除以当時的植物地理学的關係不同來解釋外，找不出另外可以解釋的理論。總而言之，作者暫定延長層屬於 *Danaeopsis-Bernoullia* 植物羣的範圍以內，暫定安源煤系（等於艮口、一平浪及东京煤系）是屬於 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物羣範圍以內，並且以植物羣的發生次序，暫定前者較古於後者，当可得到國內所有的地質学家及古生物学家的承認的。

北滿松花江下游鶏西、鶴崗及阜新一帶的侏羅紀煤系的時代及其所含的植物羣，已經何錫麟同志討論，其時代似較新於門头溝煤系，很可能是屬於中侏羅紀至上侏羅紀的。根據何錫麟所宣佈的植物化石及根據作者身边尚未研究的化石材料（喻德淵、張文堂諸同志所採集），此一植物羣顯然以 *Ruffordia* 及 *Onychiopsis* 爲主，而屬於 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物羣的範圍，福建的板头系及北京附近的大灰廠及坨里一帶的地層，亦屬於此植物羣的範圍以內，但其時代是的確屬於下白垩紀初期。山东的萊陽層亦確屬於下白垩紀初期。