

# 動物與植物在各地質時代 發生和進化的速度

斯 行 健

(中國科學院古生物研究所)

有人常常這樣問：動物化石和植物化石鑑定地層的時代，可以發生可能的“衝突性”，是否因為動物和植物在各地質時代上發生和進化的速度有所不同呢？古生物學家是否曾告訴我們，在悠久的地質時代上，某一綱(Class)的植物和某一綱的動物是否進化速度有所不同呢？假使是這樣的話，那麼，是否這一綱或另一綱的動物及植物固定地進化較快呢？美國地質學家 Stanton 表示他的意見：“就現世最高的生物而論，最高等的植物，比最高等的動物，在地質史上的發生先了一步。”(“Modern types were introduced somewhat earlier among plants than among animals”)他並且說：“因其如此，所以至少在美國方面，凡地質史上的每兩“紀”(Systems)甚至於每兩“代”(Eras)中間的界線，如果根據植物方面的證據，是要低一點。”(“Therefore, in America at least, the boundaries between systems and other major geological divisions when based upon the plant remains are often placed somewhat lower than the faunal evidence would indicate”)但是 Cockerell 教授却相反地說：“動物的進化比植物為速。”是否這些說法，俱各言之有理，持之有故呢？是否這些說法，僅僅可以應用於少數類別的生物，少數區域的地方，以及地質史上的少數時代呢？(按 Stanton 與 Cockerell 二氏俱於1938年出席印度 25 次科學會議和 Sahni, du Toit, Wadia, Berry, Chaney ... 等討論動植物化石的“衝突性”等問題，作者當時未曾赴會，但 Sahni 教授亦將作者的名字，列入於討論人數之內，參看計榮森著：1942中國地質文

選目錄122頁。)

作者的意見，也和 Stanton 相同。我們知道，現代最高等的動物哺乳類，繁盛的時期是肇始於新生代的第一期即始新統；而最高等的植物被子植物却是肇始於上部白堊紀\*的，剛剛早了一個時期。所以“哺乳動物時代”(Age of Mammals)是從始新統起直至現代。而“被子植物時代”(Age of Angiosperms)却是從上堊紀起直至現代的。而且在新生代時，哺乳動物的形態，尚在激烈地變化，如同馬的足和齒、鹿的角、豬和象的足等，都尚在極激烈地演變着。而被子植物的進化，自上堊紀起便早已固定了。有許多種，甚至有許多屬自上堊紀起即和現代植物一樣，形態上並無多大的變異。這就可以表示以現代最高等的生物而論，植物的進化比動物的進化先了一步。不但是最高等的生物，即所謂“modern types”如此，而且在中生代時亦為同樣情形。次高等的爬蟲動物最發達的時期，是從下三疊紀起，所以中生代(即自下三疊紀至上白堊紀止)也名為爬蟲動物時代(Age of Reptiles)。但次高等的裸子植物其繁盛時代始於上二疊紀，所以裸子植物時代(Age of Gymnosperms)，自從上二疊紀至下白堊紀，也剛剛早了一個時期。就最下等的生物而講，藻類植物是無疑地從寒武紀以前的原古代便發生了，而這時候尚很少下等

\* 下白堊紀之中期及末期，少數被子植物雖已發生，但不甚重要；被子植物發生甚多之時期，是從上部白堊紀起。同樣地多數高等哺乳動物是肇始於始新統的。始新統以前的地層所發見之少數哺乳動物化石，是不重要的，有問題的。

動物的痕跡。所以植物世界的古生代 (Palaeophytic) 是從原古代至下二疊紀止。中生代 (Mesophytic) 是從上二疊紀至下白堊紀止。新生代 (Cenophytic) 是從上白堊紀直至現代。而動物世界的古生代 (Palaeozoic) 是從寒武紀至二疊紀止。中生代 (Mesozoic) 是從三疊紀起直至白堊紀止。新生代 (Cenozoic) 是從始新統起直至現代。無論在那一個大的地質時代 (eras), -phytic 剛剛比 -zoic 要早一個時期。至於地球上必須先有植物, 然後才有動物, 也可想而知的。因為植物是可以依無機的礦物質而生存, 而動物的生存, 非依賴植物不可。因此我們也可以說: 地球上如果先沒有白堊紀的被子植物, 決不可能有始新統的高等哺乳動物。如果先沒有二疊紀的裸子植物, 也決不可能有三疊紀的爬蟲動物。如果先沒有原古代的低等植物, 也決不可能有寒武紀以後的低等動物。這是顯而易見的。更進一步講: 我們知道, 上泥盆紀的植物與下石炭紀的植物相接近的程度, 較甚於與中泥盆紀的植物。上石炭紀的植物, 與下二疊紀植物相接近的程度, 又較甚於與中石炭紀的植物。而上二疊紀與下三疊紀之植物又甚相接近, 而與下二疊紀之最上部 (即中二疊紀) 之植物, 則絕不相同。又下白堊紀初期, 所謂 Wealden 期的植物, 又常與上侏羅紀, 無從區別, 而與上白堊紀植物反絕不相同。所以英國古植物學家 Seward 教授常說: “以古植物的證據而論, 下白堊紀初期 (即 Wealden 期) 的地層, 應該放在侏羅紀去!” (“The evidence of Palaeobotany certainly favours the inclusion of the Wealden rocks in the Jurassic”)。又上白堊紀植物與始新統植物相接近的程度, 又較甚於與下白堊紀之最上部 (即中白堊紀) 的植物。最感興趣的, 則為上三疊紀之最上部地層所謂瑞底克期 (Rhaetic) 之植物, 與下侏羅紀所謂里阿斯期 (Lias or Liassic) 的植物, 又很難分出顯明的界線。因此瑞底克期, 法國地質學教科書中便叫做亞里阿斯期 (Infra-Lias)。如果按照 Seward 的話來講, 我們簡直也可以說: “以古植物的證據而論, 上三疊紀最上部 (所謂瑞底克期) 的地層, 應該屬於下侏羅紀。”相反的當然也可以說: “以古植物的證據而論, 下侏羅紀初期的地層應該放在上三疊紀末期去!” 以上所述, 皆足以證明 Stanton 之言, 完全正確。不但是北美如此, 歐洲更如此, 全世界莫

不如此! 地質學家如果先知道這些事實, 鑑定地層的時代時, 意見上的糾紛, 也一定可以減少許多了。

在“中國科學”第一卷第一期第116頁及“科學通報”第二卷、第三期第243頁中, 作者曾說明: 東亞的大羽羊齒植物羣, 所含歐洲下二疊紀重要標準化石甚多, 而且還包括了很多上石炭紀甚至中石炭紀的植物。如果我們將大羽羊齒植物羣的地層, 放在下部及中部二疊紀 (即 Rotliegende 期), 那麼, 至少此種地層還屬於植物世界的古生代所謂 Palaeophytic 中。如果我們將此種地層放到上二疊紀 (即 Zechstein 期), 那麼, 無異將此種地層放在植物世界的中生代, 所謂 Mesophytic 中去了。這從整個“植物發生和進化”的問題上來看, 是一件多麼不便的事呢! 下面附着一張各類植物在各地質時代的發生圖, 這張圖是德國 Gothan 教授 1921 年著的古植物學教科書中第 430 頁所發表的。根據最近三十年的發現, 本文作者已將原圖略加修改, 譬如“種子蕨”類, 在 Gothan 著書時, 古植物學家都已為在古生代末已完全絕滅。但現在我們知道, 中生代的少數植物如 *Lepidopteris*, *Caytonia*... 等都有屬於“種子蕨”類之可能。但“種子蕨”類自下二疊紀末期以後, 突然減少, 幾至絕滅, 則為事實。又如苔蘚植物在 1921 年以前, 古生代地層, 尚未找到可靠的化石, 後英國 Walton 教授於 1925 年在英國中部及上部石炭紀地層中, 發現極可靠的苔類化石。作者將 Gothan 教授之原圖, 略為改正, 在此發表。讀者參看此圖, 可知各類植物的發生, 稱霸, 和絕滅各時期之大概。尤須注意當下部及上部二疊紀之交, 及當下部及上部白堊紀之交, 那兩條“劃時代的界線”。那兩條界線是證明各類植物的發生和進展, 在二疊紀的上部與下部之交, 以及在白堊紀的上部與下部之交, 是有劃時代的作用的。我們看了此圖, 就可以明白, 將東亞的大羽羊齒植物羣, 放到上部二疊紀去, 是一件極端不便的事。當然這並不是說, 這張圖表是絕對不能修改的。科學是時時在進步中, 重要的事實, 也不斷在發現中。但從大體上講, 這張圖表, 直到今天為止, 是有其重要性的。

關於動植進化速度問題, 印度 Sahni 教授有極佳的意見發表。原文發表於 1938, Ann. Meeting Indian Sci. Congr. Abstract No. 25 pp. 48—64

|          |     |                          |    |     |      | 石松植物 |     |     |     | 木賊植物 |     | 裸子植物 |     |      |       |      |      |      |      |      |
|----------|-----|--------------------------|----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-------|------|------|------|------|------|
|          |     | 藻類                       | 菌類 | 苔蘚類 | 裸莖植物 | 蕨類   | 石松類 | 卷柏類 | 鱗木類 | 封印木類 | 楔葉類 | 芦木類  | 木賊類 | 種子蕨類 | 荷達狀植物 | 銀杏植物 | 蘇鐵植物 | 本勒鐵類 | 松柏植物 | 被子植物 |
| 第四紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 第三紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 白堊紀      | 上部  |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          | 下部  |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 侏羅紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      | ?    |
| 三疊紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 二疊紀      | 上部  |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          | 下部  |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 石炭紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 泥盆紀      |     |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
| 陸地植物尚未發現 | 志留紀 |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          | 寒武紀 |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          | 原古代 |                          |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          |     | Kaenophytum Mesophyticum |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          |     | Mesozoicum               |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |
|          |     | Palaeozoicum             |    |     |      |      |     |     |     |      |     |      |     |      |       |      |      |      |      |      |

圖一 說明：本圖內之“裸莖植物”原文 Psilophytales 是最古的陸地植物，無葉，無根，Psilo-是裸體之意，故暫譯作“裸莖植物”日本人譯作“古松葉蘭類”，譯名更不妥。因此種植物與現代之松葉蘭屬(Psilotum)，無直接關係。此種植物至中泥盆紀後全部絕滅。又本圖內之“蘆木”，原文 Calamitaceae，日本人譯作蘆木，實係古生代時巨大無匹之木賊植物。本圖內之楔葉類，原文 Sphenophyllales，莖有節，葉作楔狀，輪生。本圖內之“荷達狀植物”，係譯音，原文 Cordaitales 與松柏植物最為接近日本人譯作“胡留陀木”。本圖內之“本勒鐵類”亦係譯音，原文 Bennettiales。係中生代極繁盛之植物。葉部形態，及樹幹之內部構造與蘇鐵類完全相同。花部構造，近於被子植物。係恐龍之食物，故本勒鐵植物絕滅後，恐龍亦隨之絕滅。

Culcutta (Wadia, Sahni and Sze)茲將原文翻譯於下，以作本文的結束：

“最近生物學界的研究，俱承認一種植物或動物的進化速度，並不是此種植物或動物的先天的，而不改變的，而是受了環境的影響居多。例如土壤和氣候的變更，以及生存的元素如：動植物彼此間的相互依賴(Inter-dependance)“種”與“種”之間的競爭，天然的雜交(Natural hybridization)……等

等。如果是這樣的話，我們可以斷定，就是在很親近的種族之內，進化的速度，也一定很複雜的。在廣大的空間和時間之中，更不必說了。常常這一類的動物或植物可以變更先前進化的速度，而另一類則否，而這進化速度的變更之發生，是僅僅限於少數環境發生變更的地區。因此我們不能說某一類的植物或動物已經改變了它先前的進化速度，因為這一類的植物或動物的分佈區域，可以比

環境改變區域大得多。

“至於在較靜的環境中，就是說在一廣寬的氣候區(Large climatic areas)，動植物進化速度較緩，在較動的環境中，如在海洋的邊岸，以及氣候帶(Climatic zones)的邊緣，如非洲 Sahara 沙漠區，以及冰河區域之附近，動植物進化的速度較速，這是無可懷疑的事實。最近在 Hagerng, Tischer, Müntzing 等地方觀察的結果，證明這事實是可信的。除出氣候的直接影響（已在實驗室中證明），動植物可以發生多樣的變種以外，在上述的動的環境區附近，競爭較為激烈，雜交的機會也較多，因此亦較易發生多樣的變種。

“因為動物的移動性較速，所以人們常常這樣想，動物較植物易於適應於新的環境。因為植物的遷移性較緩，所以人們也常常這樣想，在一個不幸和不順的環境改變中，植物較動物易於毀滅和死亡。但在我看來，這些觀念是錯誤的。我想我們可以這樣說：在植物和動物當中，都有一個從其“原來的分佈區域”的邊緣固定地向四週發展的傾向，此“種”或此類植物的種子常常早已分佈於此類或此“種”植物的“正常分佈區域”(Normal distribution areas)的邊緣四週以外的地方。當環境沒有改變時，這些種子之所以不能擴張此種植物的分佈區域，並不是它們“不能到達”(non-arrival)此種植物的正常分佈區域以外的地方；而是在那些地方，它們“不能生存”(non-survival)。一旦環境——比方說氣候發生改變，這些種子便乘機發芽，而此“種”植物的“正常分佈區域”便可以擴大了。

“因此我們可以決定：一“種”(Species)植物的平面分佈的速度，常較其受環境變更的影響而開始移動的速度為速。所以植物的遷移性，不見得比動物慢。

“因此我們不能說，動物和植物的進化速度有

所不同。但在地層上常常可以找到一種‘孑遺化石’(Relics)。這些‘孑遺化石’常常可以造成鑑定地層時代的不符事實。因此我們鑑定地層時代，如果碰到了這些‘孑遺化石’時，便須特別加以注意。

附一：所謂“孑遺化石”英文名(Relics or residual remains 德文名Nachläufer oder Nachzügler)。茲解釋如下，凡是在地質史上較古的地層中分佈甚廣的植物或動物，在較新的地層中，僅在某一特殊地點，還可找到少數化石，而在別處已絕滅無存，此種化石即可名為“孑遺化石”。例如古生代末在恭華那古大陸區(Gondwana-lands 即非洲、南美、印度、澳洲及南極大陸等處)最繁盛的舌狀羊齒 Glossopteris，可以在安南及雲南中生代侏羅紀地層中發見少數化石，而此時(侏羅紀時)在恭華那古大陸的古生代的 Glossopteris 植物，早已絕滅。故在雲南及安南侏羅紀地層中的 Glossopteris 化石，便叫做“孑遺化石”。關於“孑遺”的詳細定義，請參看斯行健著“水杉”集第3頁，第32—37頁，第49—50頁，第52—57頁大衆科學小叢書上海民本出版公司1950年出版。

附二：本文之末又附着一張表是表示各類動物和植物在各地質時代發生和繁盛的情形。這張表和本文所討論的問題無多大關係。本文的目的，是在討論“動物化石和植物化石鑑定地層的時代，發生‘衝突性’，是否因為動物和植物在各地質時代發生和進化的速度，有所不同的緣故？”但讀者看了此表，也可以知道動植物在各地質時代發生和稱霸的大概，並且可和 Gothan 教授所發表的植物發生圖，互作比較。下面的表是根據美國地質學家 R. S. Bassler 和 C. E. Resser 最近在The Smithsonian Series 10所發表的。為清楚明白起見本文作者在翻譯時頗有修改。譬如‘現代之一切植物已進化甚高等之被子植物’原文為 Highly developed forms of all plants 又如蘇鐵植物時代(Age of Cycads)作者代為加上，即裸子植物時代一語，又如巨大石松植物時代(Age of giant club mosses)作者代加及“種子蕨”等。此外修改之處尚多。

| 代        | 紀        | 植物的發生和進展           | 動物的發生和進展      |
|----------|----------|--------------------|---------------|
| 新生代..... | 現代.....  | 現代之一切植物以及進化甚高之被子植物 | 人類時期          |
|          | 更新統..... | .....              | 巨大無匹的陸地哺乳動物絕滅 |
|          | 上新統..... | .....              | 猿人時期          |
|          | 中新統..... | .....現代植物時代        | 哺乳動物繁盛        |
|          | 漸新統..... | .....              | 高等哺乳動物發生      |
|          | 始新統..... | .....              | 原始哺乳動物        |

|              |   |                   |                         |                          |              |
|--------------|---|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| 中生代.....     | { | 上白堊紀.....         | 被子植物發生                  | 巨大無匹的爬蟲動物繁盛              |              |
|              |   | 下白堊紀.....         |                         |                          |              |
|              |   | 侏羅紀.....          | 蘇鐵植物時代<br>(即裸子植物時代)     |                          | 鳥類及能飛之爬蟲動物發生 |
|              |   | 三疊紀.....          |                         |                          |              |
| 古生代.....     | { | 二疊紀.....          | .....                   | 古代動物絕滅, 陸地脊椎動物發生         |              |
|              |   | 上石炭紀.....         | .....巨大無匹之石松植物時代及(種子蕨等) | 昆蟲及原始爬蟲動物發生              |              |
|              |   | 下石炭紀.....         | .....                   | 古代“鮫”類(Ancient sharks)發生 |              |
|              |   | 泥盆紀.....          | 最古之陸地植物發生.....          | 魚類時代, 兩棲動物發生             |              |
|              | { | 志留紀.....          | .....                   | 肺魚及古代蠍類(Scorpions)發生     |              |
|              |   | 奧陶紀.....          | .....海生植物(海藻)           | .....                    |              |
|              |   | Canadian 紀.....   | .....                   | 頭足類發生                    |              |
|              |   | Ozarkian 紀.....   | .....                   |                          |              |
|              | { | 寒武紀.....          | .....原始海生植物             | .....三葉蟲稱霸               |              |
|              |   |                   |                         |                          |              |
| 原古代.....     | { | Keweenawan 紀..... | .....                   | 最原始的動物                   |              |
|              |   | Animikian 紀.....  | .....                   |                          |              |
|              |   | Huronian 紀.....   | 最原始的植物<br>(尤其是有石灰質的藻類)  |                          |              |
|              |   | Sudburian 紀.....  | .....                   |                          |              |
| 太古代.....     | { | Laurentian 紀..... | .....                   | 尚無動物生命                   |              |
|              |   |                   | .....單細胞植物時代            |                          |              |
|              |   | Grenville 紀.....  | .....                   |                          |              |
| 最古地殼...(火成岩) |   |                   |                         |                          |              |

## 美國醫學的軍事化

目下美國的軍事當局竟然把純間諜、特務的職務也交給了醫師們。祇要看目下凡是實行馬歇爾計劃的國家裏面就有美國醫師的蹤跡。所以美國的軍事衛生及醫務處又添了一個新的工作領域——國外偵探工作。這項偵探工作的目的及方法,在美國的醫學雜誌裏面有着非常坦白的說明,例如 Hume 少校在“外科軍醫”(1949)中寫道:“軍事醫學,預防及治療業務的設計,其動機是因為在地球的任何所在,都有實行作戰的可能。爲了這個理由,必須詳細知道每一國家,每一地方的衛生,流行病學及氣候條件。這就是醫學情報工作的課題……”。

美國的駐外醫師們遵照軍事當局的指示,在世界各處,用種種的託詞,進行着他們的“調查”“研究”。Hume 少校親口承認總括地說來,“美國軍醫處目下在內科、外科、獸醫學等部門中,正從事着 120 種不同的研究工作”。“此等研究是在全世界的規模中進行着”。

總之現全部美國的醫學正在瘋狂地準備着新的侵略戰爭。

(蘇聯醫學 7 年 4 期)