

从古生物混合羣組合 論中国古生代各系間的界綫

孙 雲 鑄

(地質部地質矿产研究所)

在中国和世界各地古生代各系中間的所謂过渡层中往往出現一种混合化石种羣，它們既象前一紀末期的生物，又似后一紀早期的产物，其地質年代頗难确定，因而各系間的界綫多成为地質家所爭論的問題。

Grabau 虽然正确地认为过渡时期是不可能存在的，但他仍将古生界分为 12 个脉动系，如 Cambrian, Silurian 等等，但是这样的划分并不能解决关于界綫的实际問題，反而使問題复杂化，当然不为后世所采用。

笔者在 1943 年所写的“就中国古生代地层論划分地史年代之原則”一文和 1951 年所写的“葛利普脉动学說之意义”一文均提出古生代生物混合組合的重要性和意义。

由于学者对这些古生物混合羣多強調他专长門类和时代的重要性，并且多忽視相邻岩层的主要門类的代表性，因而不能从全面認識問題。W. Smith 創造了并指出了二条定律：(1)化石可以确定地层时代；(2)地层上下层位可以确定地层新老。就是說，标准化石可以确定地层时代而地层的层位又可确定化石的标准性。例如：三叶虫各属是上寒武系各层(阶)的标准化石，但到寒武系以后由于属的寿命延长了，因此就不能再凭属来确定地层年代，如 *Calymene*, *Phacops* 揚子貝、拖鞋珊瑚等。又如早版珊瑚 *Hayasakia* 一向被認為是极好標誌化石，但后来从石炭紀等地层中發現該属之后，其地层价值就降低了。这不等于說标准化石之不可靠，而是佰什中之一二問題。所以在划分地質年代上古生物方法仍为主要根据。

其次学者多強調生物普遍性的一面而忽略区域特殊性的另一面，因而就难正确地进行对比工作。就是說，我們必須从整个生物羣本質去認識問題而不是从表面上去看动物种羣的变化。

再其次生物发展一般分出現、繁殖和衰亡三个阶段：孑遺生物和先驅种属在地質发展史中有其重大意义，特别是在生物迁移和生物发源中心問題上，其意义

就更大，但不应認為个别种的出現是决定地質年代的唯一标准。也就是說，某一系的年代确定必須以某一代表門类的繁殖和大量出現为主要根据，决不应強調上一紀或下一紀次要門类个别种的出現和存在(孑遺)，并以这一事实来确定地层年代。

茲就中国古生代各系間地层和世界相当层中生物混合羣的分布来討論中国古生代各系上下界綫以及和世界相当层的对比問題：一方面找出那些阶(层)最能代表中国古生代各系的上界和下界，另一方面研究其界綫是否和西欧标准界綫相当和对比。

(1) 华北下寒武紀景尔峪灰岩(狹意的)的动物化石群

首先是寒武紀下界問題。震旦系在中国最为发育，过去認為震旦和寒武属整合关系，所以 Grabau 建議將震旦列入古生代第一系。建国以来在全国展开的大規模区域地質測量工作，闡明了震旦的級別(属界或亚界)以及震旦寒武間的真正关系，就是这一关系在中国各上升地区多属角度不整合，在下降地区多为整合，而在过渡区則为間断。当时的地壳运动規模虽不及吕梁运动大，但并不难划出震旦寒武間的界綫。这种普遍現象正与西欧和北美相同。从生物羣的組合看来，华北寒武的下界与其說在馒头层底部，不如說在景尔峪灰岩(狹意的，旧分类是下景尔峪层)之上。这一結論已获得絕大多数地質人員的贊同和正式采用。

由于下寒武紀海侵屬太平洋式，因而华北只有下寒武系上部的存在，其三叶虫化石羣只能和云南下寒武紀后期地层(龙王庙属)相比。

(2) 上寒武紀灣湾統动物群

其次寒武紀上界問題主要是灣湾統的时代問題。小林貞一分灣湾統为大渦卷石灰岩(下)、秋树沟頁岩(中)和下平州灰岩(上)三层并認為全屬 Tremadoc 期。笔者发现該統(秋树沟灰岩)产凤山期三叶虫羣組合(*Quadricephalus*, *Saukia* 等等)，实属上寒武凤山期，决不能因其中产网笔石 *Dictyonema*，树笔石 *Dendro-*

raptus 和头足类 *Ellesmeroceratidae* 科而认为它应属奥陶纪。

网笔石等和 *Ellesmeroceratidae* 科虽然开始出现于寒武纪末期,并且到下奥陶纪初期才开始繁盛,而大量 *Saukidae*, *Ptychaspidae* 和 *Dikelocephalidae* 科的出现和繁殖实为上寒武纪(如 *Quadraticephalus*)的标志。

最近小林已承认湾湾统中三叶虫羣皆属上寒武纪,不过他还在怀疑 *Ellesmeroceratidae* 科的大涡卷灰岩是否在产大批三叶虫羣的秋姆沟灰岩之上。笔者于 1923 年发现高里山 *Quadraticephalus* 带的三叶虫种羣同笔石共生的现象时, Grabau 曾对此发生怀疑并认为它是奥陶纪产物。Stille, Grabau 和笔者等早就指出,上寒武纪海侵代表寒武纪最广泛的海侵,因而中国上寒武系中出现了太平洋和大西洋三叶虫混合化石羣,从表面看来,生物地理区并不十分明显,但从整个中国上寒武纪三叶虫羣的分析,仍可以确定为太平洋式。*Saukidae* *Dikelocephalidae* 和 *Ptychaspidae* 等科的各属多为太平洋特有属,属太平洋式,尤其中国上寒武纪三叶虫各属均是分带标准。这些太平洋区各属的大量出现与繁盛正是寒武纪后期的标志,不应以次要动物门类——头足类种羣而怀疑其时代。由于英国 Tremadoc 层之上有一不整合的存在,所以有不少英国地层学者企图将 Tremadoc 列入寒武纪; Grabau 赞同此说,创立了 Cambrovisian 脉动系并将上寒武系全部和 Tremadoc 看作是海进层而将下奥陶系 Arenig 纪看作是海退层,这非但不能解决寒武与奥陶纪的界线问题,反使问题复杂化,当然不为后世所采用,小林教授可能受到英国学者和 Grabau 的影响,因而将湾湾统列入奥陶系。最近笔者研究了滇緬地槽上寒武纪凤山期三叶虫羣,结果发现多数太平洋各属和极少数大西洋个别属的混合羣彼此混生,由此更证明中国上寒武纪三叶虫羣主要属太平洋式,而上寒武纪天山地槽和滇西彼此相通,并且通过某些先驱种属,证实中国上寒武纪三叶虫动物羣主要是从南方来的*。

(3) 上奥陶纪五峯頁岩动物群

笔者 1931 年曾在“中国含笔石层”一文中指出:因三峡区五峯頁岩中的笔石羣属 Ashgill 期,其顶部为奥陶纪上界,不过后来因丁文江认为该頁岩和下伏中奥陶纪艾家山层为不整合接触而上复下志留纪龙馬溪頁岩为整合,并建议将五峯归入下志留纪底部。当时笔者曾一度倾向于丁的建议,同时尹贊勳、穆恩之等也同意这个建议,但后来发现这个建议和笔石太平洋来源中心的问题有矛盾,感觉愈来愈不合适。后经穆恩之等在三峡以及张庚虞、盛莘芙在川黔边境观察的结果以及最后由笔者等在三峡研究的结果,肯定其下界

和盐津层 (Caradoc) 为整合,但和龙馬溪頁岩属二个不同旋迴,有时甚至以显著间断为界。最近盛莘芙在贵州工作,证实五峯頁岩顶部有时有一层 0.4—0.5 米厚含腕足类化石的暗灰色灰岩(已风化),并认为它可能代表五峯顶部。五峯笔石羣大多含大量 *Dicellograptus*, *Dicranograptus*, *Pseudoclimacograptus* *Trigonograptus* 等属,其种羣是 Ashgill 期的标志并和 Caradoc 笔石羣相近而下志留纪 Llandovery 所产者不同,因为后者是以大量单笔石出现和繁盛为特征,这和 1958 年布拉格国际地层会议所作出的以 *Monograptus behimicus* 为志留纪下界的决定相吻合(依 1958 年 10 月 5 日沙可洛夫函)。因此我们可以得出下列两点结论:第一地质时代应以生物地层方法为主,也正如 Schurchert 所说过“古生物是地层对比和确定年代的首要根据”。虽然有个别奥陶纪笔石种的种属在中国出现较早,但笔石动物羣多为漂流动物,属世界性动物化石种羣,虽不能说产同种笔石羣的地层为同一时期,但至少可以说它们在时代上是相近的,决不应认为 Ashgill 笔石羣在西欧为奥陶纪而在中国可属志留纪初期产物。沉积和构造二者的根据原可和古生物根据结合起来共同解决地层界线问题。如果野外观察发生错误,就反而会影响到对时代的正确的推断,五峯頁岩时代问题就是一个极其明显的例子。

(4) 雲南曲靖妙高山层动物群

由于广西运动(加里东)的关系,志留泥盆纪界线一般尚不难划分,因在二者之间具有明显的角度不整合。仅只在滇东曲靖等区,上志留纪玉龙寺的海退层系逐渐过渡到完全陸相妙高山层的,其间为整合关系,很难找到分界之处,但从主要门类鱼类化石推断,就易划出界线。在该处下泥盆纪妙高山砂岩中产 *Cephalaspis*, 可以代表下泥盆纪产物,如果进一步在野外观察就不难得出界线。在滇东南盘江区域(婆兮),上志留纪上部和下泥盆纪砂岩(类似老红色砂岩)尤难分界,只有从鱼类和古植物的研究才能解决两纪界线问题。因此云南妙高山层和广西連花山砂岩均代表泥盆纪底部,并和西欧 Downton 砂岩相当。

(5) 南京区上泥盆纪五通砂岩动物群

中国泥盆纪和石炭纪界线主要是五通砂岩时代问题。其中化石羣包括古植物和古脊椎两门类。从古植物观点来看,似应列下石炭纪,但从古脊椎化石推断,似乎又属上泥盆纪。自刘东生和潘江在龙潭五通系中发现泥盆纪盾皮鱼和硬首鱼鳞片之后,又不断在湖北,

* 滇西上寒武纪凤山期三叶虫化石羣及其在古地理上的意义(手稿)

广东和广西等省发现大批鱼类化石。根据国内外文献,泥盆纪时代应当取决于主要门类鱼类化石的时代,这也符合长江下游沉积旋回的规律。因此,认为五通系属上泥盆纪是比较恰当的。西欧 Etroengt 层位代表下石炭纪底部,笔者同意 Wedekind 和 Schidewolt 的分法,以及在 1935 年在格尔达召开第二届国际石炭纪地层会议时所作决定,就是界线划分应在 Wocklumeria 带和 Gattendorfia 带之间。这个决定尚未获得统一的认识,关键问题是在 Wocklumeria 带中混合动物群的分析,也就是稜角石类、腕足类和海神石类化石的主次问题。

法門統的主要动物群为海神石动物群,而 Wocklumeria 带中海神石组合显示海神石群的大量出现和繁盛,似不应从少数稜角石类和腕足类的先驱者(如 *Shiriber tonanarensis*, *Imitoceras* 等)为依据。*Imitoceras* 属最初出现于法門初期,到石炭纪才繁盛起来,因此不应用此来作为分界的根据。笔者在欧洲曾见到 *Clymenia* (*Laevigites*) 层位和 Wocklumeria 层位的局部间断,Stille 曾将它归入古海西布布雷东期,相反的最近 O. H. Schindewolf 又在法国南部 Wocklumeria 层之上发现一个明显间断是值得注意的。笔者完全同意 C. Schurchert 和 Wedekind 等的意见,应以古生物群作为划分各系界线的主要根据,并以海神石在 Wocklumeria 层大量出现和繁殖为根据,泥盆与石炭界线应在 Etroengt 层位之下和 Wocklumeria 层位之上,不同意 Wocklumeria 代表另一不同生物群的相当层位。也就是说,同意将石炭纪下界划在 Gattendorfia 层位底部和其下伏法門統 Wocklumeria 层的顶部,这一点和纳里夫金以及 O. H. Schindewolf 等的意见相同。

(6) 西南上石炭纪马平灰岩动物群

石炭和二迭两系界线的解决首先应当以进一步研究 *Pseudoschwagerina* 种群(种、亚种和变种)为主。Grabau 首先根据他的脉动学说三分法,将马平统(乌拉统)统一归入下二迭系,这主要是迁就脉动学说三分法,使二分的二迭纪变成了三分,因此为大多数人所反对。后来正确地改为每一个脉动系包括一个海进层和一个海退层,这就大大地缩小系的范围,称为乌拉脉动系(葛利普),并主要以 *Pseudoschwagerina Princeps* 为标准,因此置于二迭脉动系(葛利普)之下是比较合理的。

无疑的石炭二迭系标准化石是筴科和菊石,尤其是前一类更具有分带的意义。乌拉统(Schurchert 定义)具有筴科混合群。特别在中国西南区,马平灰岩(石炭系)和阳新统中筴科的组合有异区成分,后者多以高级筴科(如 *Neoschwagerina* 等)为特征。

根据陈旭和盛金章报导“船山石炭纪石灰岩和马鞍煤系之间有一侵蚀期,将船山灰岩上部 *Pseudoschwagerina* 层位侵蚀无遗,这说明 *Pseudoschwagerina* 层位确是船山上部一个化石带”,因此中国石炭二迭系界线也可从动物化石群的组合去确定。

苏联学者多数主张以 *Pseudoschwagerina princeps* 层位作为二迭纪的下界,其层位可能较中国马平 *Schwagerina* 带高。根据太平洋发源中心理论,*Pseudoschwagerina* 带在中国的出现可能较早或者属不同的种并且该属的地层价值在各洲、各国和各地区不一致。笔者很同意 M. K. Elias 的看法。他认为 *Schwagerina* 带既可以属乌拉统,也可以属二迭纪,同时他也相信今后应对于世界上各层位筴科的种、亚种和变种的演化关系作精确的研究才有可能进行不同地区的对比,这是比较正确的。也就是说,马平灰岩中筴科混合群的研究实为重要。因此笔者不同意 C. D. Dumbar 将 *Pseudoschwagerina* 层位从乌拉统中分出,更不赞同将乌拉统的名称取消。

(7) 上二迭纪后期合山层(大垅层)菊石混合群

广西合山层菊石动物群具有二迭纪和三迭纪菊石混合动物群,颇难决定其时代。1928 年 Jaikel 认为该层有 *Ceratites*, *Tirolites*, *Tropites*, *Temmocheilus* 等属;并一度认为应属三迭纪或过渡期,因该层产有稜角石科和菊石科种群,而该层主要的组合为上二迭纪稜角石科属群并且和 *Phillipsia* 属共生。

这层在中国西南分布较广,化石群也多属新属如: *Grabauites liui* Sun; *Pseudotirolites asiaticus* (Jkl) Sun; *Eomeekoceras kwangsiensis* Sun; *Cyclolobus hoshanensis* Sun; *Meddicottia* Sp. 等种。

很显然,这一菊石混合群主要代表二迭纪末期稜角石科种属,尤其是 *Grabauites* 的缝合线更显示它是一种退化的种群,其他则多为上二迭纪后期产物。这一点不再赘述,因为笔者已在“广西上二迭纪顶部菊石及其地层意义”一文中谈过这一点(1939)。

结 语

上述七个层中的动物群的时代多半是建国十年来获得解决的。除了合山层动物群时代早经确定为上二迭纪末期外,其余各层的时代,均是最近根据新事实的发现和研究所获得进一步证实的。

合山系系广州中山大学、张席腿、乐森璋、孙云鑄等创立的,其主要菊石群为 *Grabauites*, *Pseudotirolites* 和 *Eomeekoceras* 等属,其岩层性质、厚度以及和上下层位的关系早经确定。特别是 *Grabauites* 的层位在中国分布很广和其 *Pseudogastrioceras* 属和层位极易区

分,常安之和笔者将在最近另文討論关于 *Grabauites* 和 *Pseudogastrioceras* 属 及其地层的意义的问题。最近王钰同志认为合山层名称应当采用,这意见是值得考虑的。

寒武紀下界問題系笔者等在 1956 年确定的,1958 年以来才获得普遍采用。上寒武紀湾湾统时代問題也是笔者于 1948 年在辽东观察之后正式提出的。五峯頁岩、五通砂岩的时代問題爭論較久,最近二年才获得解决。泥盆石炭紀界綫是国际上正在爭論的問題。我們认为海神石羣是上泥盆紀后期主要产物,并同意第二屆石炭紀地层會議的決定,贊成 Wocklumeria 与 Gattendorfia (Etroeungt) 之間存在有一條比較合理的界綫。

至于西南馬平灰岩的動物羣,最近經陈旭、盛金章对羣科分布的分析和研究后,笔者更觉得把中国阳新統底部作为二迭紀下界,是比較适合的。海相動物羣的組合决定于海侵方向和发源中心。上述各层動物羣都是解决中国古生代各系間上下界綫的主要根据,尤其海相動物羣实自南来,主要属太平洋地理区。除中国寒武紀生物地理区特別明显外,其他各紀動物地理区均和西欧相通,并可考虑采用西欧标准分层。这一論点不难从動物羣,特别是从混合動物羣的分析来获得証实。

* * *

上述各层的时代的确定对中国古生代地层的划分和对比可起一定作用,同时对国际上所爭論的古生代各系間的界綫問題也可为进一步解决国际統一地层划分和对比問題提供一些新的資料。

参 考 文 献

[1] Sun, Y. C., 1947: On the occurrence of Fengshanian (The late upper Cambrian) Trilobite Faunas. Contributions from Geol. inst. nat. Uni. Reking.

[2] Sun, Y. C., 1947: Silurian stratigraphy of Yunnan and Devonian subdivisions of eastern Yunnan. Contributions from the geological institute, National University of Peking.

[3] Sun, Y. C., 1939: The uppermost Permian Ammonooids. from Kwangsi and their Stratigraphical Significance. Contributions, nat. univ. of Peking.

[4] Schuchert, C., 1935: Correlations of the more important marine Permian Sequences. Bull. of Geol. Soc. of America.

[5] Grabau, A. W., 1936: Revised Classification of the Palaeozoic System in the light of the pulsation theory. Bull. of the Geol. Soc. of China.

[6] Ellas, M. K., 1937: Carboniferous and Permian of the Southern Urals. Am. Journ of Sci. Vol. XXXIII.

[7] Lee, J. S., 1931: Distribution of the Dominant Types of the Fusulinoid Foraminifera in the Chinese

seas. Bull. of Geol. Soc. of China Vol. X.

[8] Ulrich, E. O., 1926: Relative values of criteria used in drawing the Ordovician-Silurian boundary. Bull. of Geol. Soc. of Amer. Vol. 37.

[9] Ting, V. K., and Grabau, A. W., 1933: The Carboniferous of China and its bearing on the classification of the Mississippian and Pennsylvanian. Report of XVI International Geological Congress. Washington.

[10] Deiss, C., 1935: Cambrian-Algoukian Unconformity in Western Moufana. Bull. of Geol. Soc. of Amer. Vol. 46.

[11] Dunbar, C. O., 1941: Permian Faunas: A study in Facies. Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 52.

[12] Twenhofel, W. H., 1934: Sedimentation and stratigraphy from modern points of view. Journal of Paleontology for December.

[13] Howell, B. F., 1947: Cambrian correlation between China and North America. Bull. Geol. Soc. China, Vol. XXVII.

[14] Norin, E., 1935: A tentative correlation of the Palaeozoic sedimentary formations of the Eastern Tien-shan. Chinese Turkistan Geografiska Annaler 1935, Sven Hedin.

[15] Kobayashi, Teuchi, 1956: The Cambrian of Korea and its relation to the other Cambrian territories. XX Congreso Geológico Internacional.

[16] Schuchert, C. 1916: Correlation and Chronology in geology on the basis of paleogeography. Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 27.

[17] Grabau, A. W., 1937: Fundamental concepts in geology and their bearing on Chinese stratigraphy. Bull. Geol. Soc. China. No. 13.

[18] Grabau, A. W., 1938: Palaeozoic centers of faunal evolution and dispersal. Bull. Geol. Soc. China Vol. XI. No. 3. 1931. A. W. Grabau. The significance of the interplnsation periods in Chinese Stratigraphy. Bull. Geol. Soc. China Vol. XVIII.

[19] 刘鸿允, 1956: 中国东北部地层的发育。地質丛刊, 第 1 号。

[20] 孙云鑄, 1957: 中国古生代各系界綫問題。古生物学报, 5 卷 3 期。

[21] 陈旭、盛金章, 1957: 中国石炭二迭紀标准羣化石层位的对比和分布。中国地質学基本資料专题总結論文集第 1 号, 地質出版社 1957 年版。

[22] 潘江, 1957: 中国泥盆紀魚化石及其在地层上和地理上的分布。中国地質学基本資料专题总結論文集第 1 号。地質出版社 1957 年版。

[23] B. B. 別洛烏索夫, 1951: 大地构造的基本問題。地質学报, 35 卷, 3 期。

[24] 孙云鑄, 1951: 葛氏脈动学說的意义。海洋湖沼学报, 1 卷第 11 期。

[25] Л. С. 李罗維奇, 1958: 石炭系下界及其依据(王立文譯自 Советская геология, 1958 年第 7 期)。

(下接 109 頁)

地 質 論 評

(上續第 102 頁)

- [26] Schindewolf, O. H., y Kullman, J., 1958: *Goniatites devónicos y carboníferos de la Cordillera*. *Estudios Geológicos Vol. XIV, Num, 37.*
- [27] Miller, A. K., ed: *Treatise on Invertebrate Palaeontology (L) Mollusca 4.* Geological Society of America University of Kansas Press.
- [28] Б. И. Богословский: *Девонские Аттоноиды Рудного Алтая*. Академия Наук СССР. Труды Палеонтологического института том LXIV.
- [29] Muir-Wood, 1948: *Malagan Lower Carboniferous Fossils and their bearing on the Vis'cen Palaeogeography of Asia*. Brit. Mus.
- [30] Sun, Y. C.: *The Pacific, a main center of dispersal of early palaeozoic life.* (Intern-geol. Congr. pap, Vol. 18. No. 10. London).
- [31] 許傑、刘鴻允、孙云鑄, 1956: 中国寒武紀古地理(未刊稿)。
- [32] Страхов, Н. М., 1947: *Основы исторической геологии. Палеогеография Средневерхнекембрийской эпохи.*
- [33] 小林貞一, 1956: 中国近年来寒武紀, 奥陶紀研究的展望, 古生物学譯报, 1956 年第 1 期。
- [34] 盛幸夫, 1958: 中国西南部奥陶紀地层划分中几个問題, 地質部地質科学通訊, 1958 年 2 期。
- [35] В. И. Устали茨ки, 1958: 苏联石炭二迭紀的古动物地理区, 地質部地質科学通訊, 1958 年 1 期。