

四川龙门山区泥盆纪海水来自何方^①

陈源仁

(成都地质学院)

四川龙门山区的泥盆系^②以其发育完整、出露良好、厚度巨大、化石丰富、地层连续、层序清楚等特点驰名中外,尤其是北川桂溪—甘溪—沙窝子剖面的研究程度不断提高,已成为世界泥盆系分统分阶研究中不可多得系统剖面。但长期以来对龙门山区泥盆纪时的古地理特点和海侵方向等关键问题,始终没有得到明确的、肯定的和统一的认识。本文就目前作者的认识,提出一些看法以供大家讨论。

一、四川龙门山区泥盆系的特点

为探讨龙门山区泥盆纪时海侵方向,海水通道,就有必要首先介绍龙门山区泥盆系空间分布格局、生物群特点及其与邻区的关系等,以作为分析的依据。

(一)龙门山区泥盆系的空间分布格局

龙门山区的泥盆系,东起广元昭化、朝天驿,西至天全二郎山一带,呈北东-南西向条带状分布,东西延伸可达数百公里,但南北范围最宽处也不过百余公里,其中以北段位于江油、北川、平武间的唐王寨向斜和仰天窝向斜两翼出露最为完整,可以作为该区泥盆系的代表。著名的北川桂溪—甘溪—沙窝子剖面就位于唐王寨向斜中部北翼,从该剖面和邻近的平武平驿铺—江油白石铺剖面一带向东西两侧地层厚度迅速变薄,出露范围也逐渐变窄。这两个向斜以外的地区即江油雁门坝以东和安县擂鼓坪以西,泥盆系的出露面貌就大为不同,主要表现为:Ⅰ)地层厚度大大减少;Ⅱ)所含化石丰富度总体有所降低;Ⅲ)地层完整、连续程度较差,难以找到一个完整剖面;Ⅳ)最低海相层位较高;Ⅴ)分布较为零散,多数为断块或飞来峰状出露。从雁门坝向东,往往只见中泥盆统观雾山组以上的地层,呈断续零星分布,过去报导广元上寺长江沟一带观雾山组超覆于平驿铺组之上(夏宗实,1978),经李星学、王洪峰(1982)研究后得以澄清。该处所谓平驿铺组实为含晚泥盆世 *Archaeocalamites longinternodus*, *Lepidodendropsis theodori*, *Leptophloeum rhombicum* 等植物化石的碎屑沉积,其上覆的泥质白云化灰岩中含 *Hypothyridina lungtangpeensis* (Kayser) 等腕足动物化石,可和唐王寨向斜的土桥子组相对比。从广元朝天驿再往东泥盆系完全消失。从安县擂鼓坪向西,泥盆系分布更为零星,常常缺失

① 四川省应用基础研究资助项目。

② 这里的泥盆系是指龙门山区前山,属台型。

下、中泥盆统,主要由上泥盆统(某些地层包含有中统观雾山组)分别覆盖于寒武系(绵竹清平、龙王庙)、震旦系(什邡磷矿、绵竹清平麦棚子、安县五郎庙)、志留系(安县高川坪、茶坪、金溪)等不同时代不同层位的地层上。有些地方甚至缺失泥盆系(如绵竹天池可见寒武系直接和二叠系呈假整合接触)。据此,曾推测在北川以南、灌县以西至宝兴一带早中泥盆世是一个呈北东-南西向的古岛(夏宗实,1978)这一结论似乎有待进一步证实,因为在汶川水磨、白石、三江一带泥盆系出露比较完整,下、中、上统皆有,化石也很丰富。崇庆长河坝一带中、上泥盆统也出露较好,其下为断层与新地层接触。最近,在泸定冷碛一带又发现了以 *Dicoelostrophia* 和 *Eosophragmophora* 为代表的甘溪组,以及含 *Lingula* 海相层位的平驿铺组。此外,对其它各处零星分布的泥盆系其上下接触关系还缺乏深入研究,其露头之间多为断层所阻,呈彼此分离的零散分布状态,不少被构造学家研究后认为是飞来峰(如彭县小鱼洞)。

整个龙门山区泥盆系分布范围受其两侧两条大断裂控制,南测大断裂之南,不仅泥盆系绝迹,而且几乎为以三叠系为代表的中生代地层所包围,北侧断裂之北,则为另一类型的泥盆系,有时虽然相距很近,但无论岩性,还是所含生物群及其与上下地层的接触关系都迥然不同。

(二)龙门山区泥盆系的古生物群特点

龙门山区泥盆纪生物群面貌,从古植物、脊椎动物和最丰富的无脊椎动物来分析,与华南大部分地区如广西、云南、贵州等地相似,为典型的华南型生物群。就腕足动物来说,它不仅包含了泥盆纪全球和老世界区常见的广布型分子如: *Acrospirifer*, *Houellella*, *Euryspirifer*, *Cyrtospirifer*, *Emanuella*, *Ambocoelia*, *Atrypa*, *Desquamatia*, *Vagramia*, *Stringocephalus*, *Leiorhynchus*, *Hypothyridina* 等,而且包含了华南区所特有的 *Dicoelostrophia*, *Eosophragmophora*, *Athyrisina*, *Neothyrisina*, *Parathyrisina*, *Kwangsia*, *Orientospirifer*, *Elynospirifer*, *Otospirifer* 等。这些生物群的出现,特别是 *Dicoelostrophia*, *Eosophragmophora* 和 *Parathyrisina* 等作为华南生物群的特色分子,从西边泸定冷碛至江油雁门坝等地的整个龙门山区都有广泛分布,它们不仅为龙门山区泥盆系的划分、对比、沉积类型、沉积相的确定提供了可靠的证据,而且也分析了其海水来源、海侵方向提供了依据。

在对龙门山区生物群作仔细研究尤其和邻区详细比较以后,不难发现有以下特点:

1. 龙门山区泥盆系包含了华南不同地区不同阶段的生物群。一方面,就其总貌来说,属典型的象州型动物群;另一方面,它同时又零星地包含了一些不同阶段的南丹型分子如竹节石 *Nouakia*, 菊石 *Erbenoceras* sp., *Aneloceras* sp. 等。更值得注意的是,就腕足动物来说,龙门山区泥盆系包含了广西郁江组、云南坡脚组中的 *Dicoelostrophia*, 四排组中的 *Euryspirifer*, 北流组和贵州罐子窑组中的 *Zidmir* 等不同环境下的分子,甚至中、上泥盆统也汇集了广西东岗岭组、湖南余田桥组、云南一打得组中常见和特殊分子。晚泥盆世晚期茅坝组所含化石较少,但在顶部即曾认为是石炭系下部的地层中,经最近研究表明该区也是研究泥盆-石炭界线的理想之地。^①

2. 就华南象州型泥盆系分布范围来看,龙门山区是最早接受海侵的地区。以往习惯的把以 *Orientospirifer* 所代表的广西那高岭组作为华南象州型泥盆系最早海侵层位,和其层位相当的龙门山区白柳坪组,自然也习惯地认为龙门山地区最早的海侵层位。尽管乐森琚

① 张德平,1989,研究生毕业论文。

(1956), 陈源仁(1978), 等早就报导了平驿铺组中含海相腕足动物化石, 但并没引起足够重视。1985年侯鸿飞等和成都地质学院实习队^①, 分别报导了在北川甘溪、桂溪剖面及江油江村养马坝一带的平驿铺组中、下部发现了 *Orientospirifer*, 于是就提了一个问题, 究竟是把平驿铺组和白柳坪组一起与广西那高岭组相对比或是 *Orientospirifer* 在龙门山区出现较早? 据现有资料分析, 前者看来难以成立。因为平驿铺组中除了 *Orientospirifer* 以外, 还包含了大量植物、孢粉、鱼类等多种化石。它们分别可以与广西莲花山组、云南翠峰山群中相应的化石对比, 其时代应为 Gedinnian, 而且在平驿铺组中和 *Orientospirifer* 共生的其它生物与其上白柳坪组的生物群面貌也大不一样, 分析其时代也应属 Gedinnian (Jahnke, 1987 年面告)。因此就目前资料来看, 华南象州型泥盆系分布范围中, 早泥盆世 Gedinnian 期海相层位, 比较确切的应是平驿铺组中的海相夹层。^②

3. 龙门山区早泥盆世包含了一些华南迄今首次报道的老世界区广布型分子, 诸如: *Vagrana*, *Pseudokymatothyris*, *Acrospirifer* cf. *Primaevus* 等, 其中 *Vagrana* 一属系 Alekseeva 于 1959 年建立, 普遍见于欧、亚、北美等地, 从乌拉尔山脉到北美内华达、育空阿拉斯加地区皆有报道。但在华南仅见二处, 一为龙门山区白柳坪组土地岭段 (陈源仁, 1978, 1983), 及谢家湾组上部 (二台子组) (鲜思远, 1988); 另一处为广西中部和二塘组同期的“待命名组” (王钰、戎嘉余, 1986)。前者时代为上 Siegenian, 后者属中上 Emsian。Boucot (1975) 曾将它和 *Stenidioides* 一起建立一个时代为 Siegen-Ems, 属 BA4-5 生态位的群落, 在世界许多地区的早泥盆世地层中均有分布。

Pseudokymatothyris 一属系笔者 1979 年所建^③, 其特征和 *Kymatothyris* Struve 1970 相似, 两者最根本的区别在于前者同心层上布满近垂直于层前缘的细刺。由于是一新属, 以往认为 *Pseudokymatothyris* 这一属仅分布于龙门山区, 有趣的是西班牙奥维德大学 Garcia-Alcalde 教授于 1984 年给笔者寄来了四块他定为 *Kymatothyris* cf. *subsukata* (Barrois, 1889) 的化石 (产自西班牙北部 Leon 省的 Lavid 和 Vegacervera 村之间的上 Siegenian 阶 *Novakia acuarria* 带), 经笔者审定发现, 不仅其同心层上具有刺状微细壳饰, 而且其它特征也和龙门山区的 *Pseudokymatothyris* 相同, 两者产出层位也相当, 这表明 *Pseudokymatothyris* 在老世界区内分布有一定的广泛性。

对于龙门山区的 *Acrospirifer* cf. *primaevus* 不同作者有不同的意见。有人认为是 *Rostrospirifer medius*, 经王钰、戎嘉余研究后认为, *R. medius* 和 *R. papoensis* 应为同一种的不同生长阶段, 而且据侯鸿飞、鲜思远的原始记载, 典型的 *R. medius* 主端具突伸的尖角, 和 *Acrospirifer* cf. *primaevus* 不同。本文所强调的当然不是此种鉴定是否确切, 而是想借此说明它代表了泥盆纪早期石燕类演化过程中的一个阶段, 是晚 Siegenian 期的重要代表。尽管此种建立时是以内外模作为正型, 给后人确切鉴定带来了一定困难, 但不能因此就忽视其演化上的重要性。在过去报道的我国早泥盆世石燕类的演替系列中, 从 *Orientospirifer* 之后直接为 *Rostrospirifer tonkinensis* 系列 (大体和西欧 *Arduspirifer arduennensis* (Solle) 的演化阶段相当), 似乎和世界

① 延华 (1985), 龙门山区早泥盆世早期地层划分及对比。成都地质学院, 81 级毕业论文选集。

② 广西钦州防城地区的钦州群, 甘肃迭部的普通四组都含早泥盆世早期海相层位, 但其生物群与华南象州型不同, 应另行考虑。

③ 陈源仁, 1979, 四川龙门山区早泥盆世土地岭段 (白柳坪组) 腕足动物化石及其地层意义。全国第二次地层会议文件。

其它各地早泥盆世石燕类演化阶段不符。如果考虑到 *Orientospirifer* 和 *Houellella* 等石燕在龙门山区平驿铺组已经出现,白柳坪组土地岭段又出现了 *Acrospirifer cf. primaevus*,再往上甘溪组则出现了 *Rostrispirifer tonkinensis*,谢家湾组出现了 *Euryspirifer ex. gr. paradoxus*,那么,既符合实际情况,又符合早泥盆世石燕类的演化历程。

4. 在华南区特有的分子中,如 *Orientospirifer*, *Eosophragmophora*, *Parathyrisina* 等在龙门山区出现也较广西郁江地区要早些。前已提及, *Orientospirifer* 可以从海侵早晚来解释。至于 *Parathyrisina* 等,以往都认为是郁江组特有的分子,正因为如此,白柳坪组土地岭段一度被归入甘溪组。但龙门山区土地岭段中含丰富的 *Athyrisinidae* 分子,除 *Athyrisina*, *Parathyrisina* 外,还有 *Pseudoathyrisina*, *Neoathyrisina* (= *Athyrisinoides*, *Athyrisinoidea*)^① 等。王钰、戎嘉余(1986)曾推测 *Neoathyrisina* 是由 *Parathyrisina* 演化而来,是很有道理的。不过,有两点要补充:1)在龙门山区化石出现的实际情况是 *Neoathyrisina*, *Pseudokynathyrus* 与 *Nowakia acurria* 产出层位大体相同,其上才见个体较小的 *Parathyrisina tudlingensis* 出现。2)龙门山区土地岭段 *Athyrisinidae* 类化石无论是属的分异度还是群体的丰富度远比广西郁江组高。就 *Parathyrisina* 此属而言,在广西也是到六景段才繁盛。因此,可以推测, *Athyrisinidae* 类化石在龙门山区出现也较早。更值得注意的是最近又发现龙门山区白柳坪组下部出现了 *Eosophragmophora*^②, 其个体小,不仅小于甘溪组中的 *E. sinensis sichuanensis*,而且也小于广西郁江组中的 *E. sinensis*。由于它产出层位很低,离 *Dicoelostrophia* 首次出现层位相差近 100 米。广西 *Eosophragmophora sinensis* 和 *Parathyrisina languae* 是郁江组上腕足类组合带的命名分子,首见于石州段中部,在大联村段开始丰富,到六景段到达顶峰。有人可能以此为依据更强调白柳坪组土地岭段应置于甘溪组,与郁江组相比。但是这难以解释象 *Nowakia acurria* 等化石同时出现,更何况要和郁江组上部六景段相比,不符合龙门山地区的实际。看来,还是认为该类化石在龙门山区出现较早比较合理。

(三)龙门山区泥盆系的特点

龙门山区泥盆纪地层主要特点可归纳如下:

1. 海相层位在唐王寨向斜的中部北川—甘溪—沙窝子、平武平驿铺—江油白石铺一带最早出现,而且最全。由此向东西两侧海相层位不断超覆如平驿铺组的海相层位到马角坝澄水一带就已消失,在泸定冷碛一带也仅一层含个别 *Lingula* sp. 碎片。其它地方连植物化石也很少见。白柳坪组下部以 *Orientospirifer-Protoconetes* 为代表的黑沟段大抵只分布于平驿铺至桂溪、甘溪一带,至江村、养马坝一带就未见出现。

2. 唐王寨向斜两翼地层厚度相差悬殊。这种厚度变化给人们提出了一个问题,即龙门山区泥盆系的陆源碎屑来自何方? 因为龙门山区的泥盆系中碎屑岩(砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩等)占有很大比例,除下统以碎屑岩为主外,中上泥盆统以碳酸盐岩为主的地层中也常夹有碎屑岩层。以前一般认为是由北边志留系遭受加里东运动上升成古陆(青川—汶川古陆)后剥蚀风化而来,但从宝兴碛发现早泥盆世笔石以及危关群被定为海相泥盆系之后,这一古陆是否存在难以证实,即便存在也是范围不大的小岛,难以提供如此巨厚的陆源碎屑。也有人认为陆源碎屑来自东南边的上扬子古陆,但和唐王寨向斜两翼地层南薄北厚矛盾。假如推测陆源碎屑来自东西两侧,似乎更不符合实际,因为地层厚度从唐王寨向斜中部向东西两侧同

① 见陈源仁,1979,1988

② 李祥辉(1989),四川龙门山区早泥盆世 Emsian 期底栖群落(硕士论文)。

样迅速变薄。

3. 据地层古生物特征和分布范围对古地理环境再造上的矛盾,对于龙门山区泥盆系沉积时的古地理环境,过去的主要意见有:1)属地槽型沉积,是康滇地轴东缘的一个北东-南西向的龙门地槽,是介于康滇地轴与扬子地台间的一个剧烈沉降地带(乐森珺,1956);2)准地槽型沉积(王钰,俞昌民,1962);3)海湾型沉积(夏宗实等,1978,王鸿祯等,1985);4)为秦岭—龙门山海槽的一部分海相活动类型沉积(侯鸿飞等,1982);5)近海平原,接受海侵区为陆缘到开阔台地的浅海环境(侯鸿飞、王士涛等,1985)。上面第三种意见较为流行,主要是从其分布范围呈狭长状来考虑的。这些意见都和龙门山区泥盆系本身的沉积特点和生物组合特征有矛盾,主要表现为:1)从沉积相分析,龙门山区泥盆系迄今还没有发现典型的海湾相标志,而是以浅水开阔陆棚相和台地相类型为主,还包括了不少礁、滩等沉积类型,即是在平驿铺组中,同样包含了不少近滨带、前滨带沉积,甚至还有陆棚相和风暴岩。2)从龙门山区泥盆系整体来看自下而上岩性是由陆源碎屑为主,经陆源碎屑和碳酸岩盐混合相到以碳酸盐岩为主的变化系列,生物群是由鱼、植物为主到腕足、瓣鳃、珊瑚、苔藓多门类为主的变化系列。这些都共同反映了是一个完整的海侵系列,表明海侵范围不断扩大。但在横向上其变化远为复杂,即使在唐王寨向斜内部,其横向变化也要较纵向复杂得多,如在甘溪剖面上以四射珊瑚大量出现为主体划分出来的岩石地层单位“二台子组”在邻近的平驿铺剖面上就难以分出,到江村剖面相变为几十米厚的砂岩。3)整个龙门山区泥盆系的海相无脊椎动物组合是以平底生物群落为主不时出现礁群落,其生境范围从底栖组合1(BA1)到底栖组合4-5(BA4-5)方向变化,表明当时海域总体来说是稳定开阔畅通、富氧环境,海水深度逐渐加深,水动力条件因时因地而异,这和巨大而急剧变化的地层厚度、狭窄的分布范围、迅速变化的岩相等实际情况很不相符,也不符合海湾沉积环境的特点。侯鸿飞、王士涛(1985)等曾提出的龙门山区为近海平原,自早泥盆世中期接受海侵后为陆缘到开阔台地的浅海环境,这一论点除了接受海侵时间需要进一步讨论外,其它大体符合龙门山区泥盆系的地层古生物特征,但它们并没有解释这一环境和分布十分狭窄矛盾的成因。

二、龙门山区泥盆系缺乏海水通道

在知道了龙门山区泥盆系的特点以后,人们不难发现,研究龙门山区泥盆系中最大的障碍是找不到海水通道。前人曾经对龙门山区泥盆纪海水来源大概有如下几种推测:

1)海水从广西经云南绕康滇古陆东缘经云南巧家、四川昭觉、甘洛等地到泸定冷碛,然后再折向北东进入龙门山后到达江油、北川、广元一带(王钰、戎嘉余等,1982)。

2)海水从广西经云南到滇西绕康滇古陆西缘,经丽江稻城再折往东,经康定、天全进入龙门山区。

3)海水从西北部秦岭方向而来,经甘肃迭部、四川若尔盖、汶川等进入龙门山后山、前山(侯鸿飞、王士涛等,1985)。

第一种意见过去最为流行,但正如王钰、戎嘉余(1982)当时就指出的那样,还缺乏海水进入龙门山海域的确切通道。因为从滇东昭通往北,泥盆系到黄荆坝附近很薄趋于尖灭,再往北到盐津城附近,志留系直接为二叠系所覆盖表明泥盆纪海水不能从那里通过;其西从云南巧家、经普格到昭觉、越西、甘洛等地也有泥盆系分布。但再往北,在大渡河两岸泥盆系完

全消失,为此推测当时川中古陆和康滇古陆是联成一片的(夏宗实等,1978),四川越西碧鸡山和天全二郎山区在泥盆纪时两地海水没有直接相通。正因为如此,才推测海水从康滇古陆西缘经丽江、天全进入龙门山区(即第二种意见)。但这仅仅是问题的一方面,更应值得注意的是,从目前已知材料看,龙门山区泥盆纪时海侵层位要远较广西六景、云南婆兮等地低,无论广西莲花山组、云南翠峰山群中都没有发现以 *Orientospirifer* 为代表的海侵层位,这就难以解释海是从广西经云南再到达龙门山区。再者龙门山区泥盆系海相层位从唐王寨向斜中部向东西两侧不断超覆,也和这一通道相矛盾。

Rollins 和 Donahue(1975)据 Sanders(1968)的稳定时间假说提出:在海侵过程中群落的分异度将逐渐提高,而在同一盆地或海域内,水域历史长的部位如海侵通道口等其群落分异度应较海水后到达地区要高。从已知材料看,无论从总貌上还是从各组段各群落分析都表明龙门山区泥盆系生物群最丰富、分异度最高的部位在唐王寨向斜中部的甘溪—平驿铺一带。所以,即使将来的工作在越西碧鸡山和天全二郎山之间找到了泥盆系或证明两者之间泥盆纪时存在海水通道,也难以说明龙门山区早泥盆世早期海水由此而来。

第三种意见大概基于肯定川中古陆和康滇古陆相连这一古地理格局(王鸿祯等,1985)而提出的。由于宝兴硃磬群中发现了 *Neomonograptus falcarius* 等化石(项文礼等,1975),甘肃迭部下普通沟组中含 *Icriodus woschmidt*, *howellella laeviplicata* 等海相化石,加之龙门山后山至松潘等广大地区分布的危关群也已认为是泥盆系(夏宗实,1978),持这种意见就可避免龙门山区海相泥盆系层位较广西六景、云南婆兮等地要低的矛盾。但最大的问题的是,生物群不相容,特别是早泥盆世早期动物群不相容。迄今为止,龙门山以西以北地区滇西、川西、藏北、甘南等地的早泥盆世地层内既没有发现平驿铺组和白柳坪组中的 *Orientospirifer* 动物群,也没有发现甘溪组中的 *Dicoelostrophia-Eosophragmophora* 动物群,即便象 *Acrospirifer*、*Euryspirifer* 等全球性泥盆系广布分子,也仅在甘肃迭部及四川若尔盖相当于龙门山区谢家湾组的地层中发现(佟正祥,1978,1982)。同样,在龙门山区的早泥盆世地层中,也没有发现邻近危关群和硃磬群中的代表分子。很难想象,从西北区进入的海水给龙门山带来了华南型生物群,不仅自己特有的生物群未能进入龙门山区,而且这些华南动物群也没有在龙门山以外的水域内留下蛛丝马迹。王钰、戎嘉余(1982)对郁江动物群生物地理范围及侯鸿飞等(1982)对中国元江、龙门山以西广大地区及南天山区的泥盆系与华南泥盆系对比中提供了不少证据表明龙门山区早泥盆世早期生物群不大可能从西北方向进入,也简洁地表明泥盆纪时秦岭-龙门海槽(侯鸿飞、王士涛,1985)还值得商榷。因为不仅龙门山区的泥盆系与后山的危关群在岩性及生物群上都不相同,就是西秦岭迭部地区泥盆系的地层古生物特征与危关群完全不同。更值得一提的是在危关群与西秦岭泥盆系之间还存在着另一类型的泥盆系,即松潘、黄龙张沟梁子所出露的泥盆系,无论从其岩性、生物群的特点看还是从其上下地层接触关系及上覆早石炭世地层、下伏志留纪地层的特点看,都和湘中类似(四川区域地层表,1978)。这些既和秦岭-龙门海槽作为完整的水域相矛盾,也表明了龙门山以西、以北地区缺乏华南早泥盆世早期动物群不是同一水域不同环境所致。

由此可见,上述几种推测都不能有效而确切地表明龙门山区早泥盆世早期海侵来自何方。虽然还可以提出第四种设想,如龙门山区早泥盆世早期海相层位是原地低洼处的残留海水,直到早泥盆世后期海水才由外部进入。但是这同样不符合事实,因为平驿铺组与其下志留系普遍为平行不整合或微角度不整合,下伏志留系均遭程度不同的轻微变质等事实和

Orientalospirifer、*Dicoelostrophia* 等华南生物群一样,难以表明当时当地可以有残留海水的存在。

三、两种推断

综上所述,笔者认为用传统的观点难以解释龙门山区泥盆系的地层、古生物、岩石特征、分布特点及与邻近泥盆系的关系。为此,提出两种推断供大家分析。

(一)目前龙门山区的泥盆系并非在泥盆纪时原地沉积而成,是外来的,推测来自广西六景以南的某地,经运移最后到达现在的部位和川中古陆拼贴而成,其主要理由如下:

1. 龙门山区早泥盆世早期生物群面貌和广西六景等地相似。

2. 龙门山区泥盆系的海相层位较广西六景地区为低。

3. 华南区泥盆系海侵的总趋势是由南往北不断超覆,而在越南境内已发现有 *Dicoelostrophia* 及 *Rostrospirifer* 等郁江动物群。

4. 龙门山区泥盆系纵向相变较大,从固定观点来看,可由海水深浅变化较大引起,但与实际分布矛盾较大;从运动的观点来看,表明它离陆源区时远时近。所以,生物相和岩相因时而异,还可与华南不同地区相比较。

5. 龙门山区泥盆系两侧为两条大断裂所控制,特别是西北侧的龙门山大断裂延伸长,范围宽,起控制作用的地质时期也较大。

6. 龙门山区泥盆系分布零乱,沿走向方向地层变化很不规则,彼此间多为断裂所阻,很难用统一的超覆、退覆解释。

7. 在龙门山区,泥盆系既可直接由石炭系呈整合接触所覆盖(如北川沙窝子、绵竹瓦窑、安县五郎庙等地),也可由二叠系呈假整合覆盖(如安县茶坪、金溪),但在盆地内二叠系往往直接和志留系接触,缺失泥盆、石炭系。

这一推测实际上就是大地构造领域中的地体理论。由此可以证明,龙门山泥盆系的分布范围为一地体构造所控制。至于运移的时间、深浅等还有待于进一步研究。我们可以这样设想:在沉积了甘溪组之后,该地体开始向西北运移,离大陆边缘忽远忽近,因而在四排期并没有沉积南丹型的菊石-竹节石相沉积,而是沉积了和四排组相似的生物群的谢家湾组,但仍混有一定数量的竹节石及个别菊石分子;在早泥盆世末和中泥盆世初,到达贵州罐子窑附近,和罐子窑组相似接受了 *Zdaniv* 生物群为代表的养马坝组沉积;到中泥盆世末,晚泥盆世初,地体抵达云南曲靖附近,接受了以 *Leiorhynchus*-*Striatopugnax*-*Septalarioropsis* 为代表的土桥子动物群沉积。现已证明,云南曲靖一打得组下部确实存在和土桥子组岩性生物群都可以比拟的层位。

从目前材料看,这一推断最大的障碍在于还没有确切的证据表明何时运移到现在的位置,与川中地块相拼接。

(二)目前龙门山区泥盆系所分布的范围当时与碧鸡山等地一起处于古陆边缘的陆棚区。泥盆纪时,广西六景与四川龙门山相对位置并非象现在的近南北向,其时海侵海水先到达位于边缘龙门山区和川滇交界的巧家、越西、普格一带,然后,再到达广西六景等地,由于当时古地理条件的差异,龙门山区周围为高峻的康滇古陆和川中古陆,所以海水只能到达边缘;在广西等地,可能地形较低平,海水便可由此进入大陆内部,这一推测的出发点是:

1. 泥盆纪时华南板块和华北板块分离是许多学者的共同推想,龙门山可以处于古陆边

缘。

2. 龙门山以西以北地区迄今还没有发现有 *Orientospinifer-Diccoelostrophia* 动物群。

3. 虽然不少学者认为西秦岭泥盆纪生物群和沉积类型都属华南区,但其早泥盆世早期动物群和华南龙门山、广西等地不同,应另行考虑。

4. 依据底栖动物分布规律,同一岛屿、陆块边缘动物群可以互相沟通,而大洋海盆往往成为不同底栖动物群的障壁,所以,尽管龙门山和广西六景等地相距较远,但仍属同一生物群海侵范围,彼此生物群可以相同。

此种推测需要强调的是其海侵方向不同于前述第三种意见,因为不存在秦岭-龙门海槽,海侵方向在当时仍是由南往北。如果把滇西、藏东、川西等地的泥盆系考虑为大陆斜坡或半深海沉积,那么,这种推断也许矛盾会更少些。当然,这一推测成立,要把西秦岭及松潘黄龙等地排斥在此海域之外,必须另行解释它们出露在该处的原因。而陆源碎屑来源和唐王寨向斜北厚南薄也仍有矛盾。

以上两种猜测究竟有否道理,那种比较符合实际要由实际来检验和评判,不论如何,传统的固定的观点,凭现在露头所在位置来勾画海域和海侵方向的做法,看来已不适合目前学科发展的需要。相信在活动论的指导下,我国地质历史时期古地理轮廓和海陆变迁、生物地理区划等等研究将会有新的突破。

主要参考文献

王钰、戎嘉余,1983,就郁江期腕足动物群的特征论其古动物地理性质——中国古生物地理区系,53—63页,科学出版社。

王钰、戎嘉余,1986,广西南宁—六景间泥盆纪郁江期腕足动物群,中国古生物志,新乙种,第22号,282页。

王钰、俞昌民,1962,中国的泥盆系,全国地层会议学术报告汇编,科学出版社。

王鸿祯等,1985年,中国古地理图集,地图出版社。

乐森珥,1956,四川龙门山区泥盆纪地层分带及对比,地质学报,36卷4期,443—476页。

李星学、王洪峰,1982,四川龙门山晚泥盆世植物的发现,古生物学报,21卷1期,87—95页。

佟正祥,1978,四川若尔盖—甘肃迭部下泥盆统的上界及其腕足动物,华南泥盆系会议论文集,123—127页。

佟正祥,1982,四川若尔盖—甘肃迭部早泥盆世最早期腕足动物群,古生物学报,21卷3期,330—338页。

陈源仁,1978,四川龙门山区泥盆纪的几个地层问题,华南泥盆系会议论文集,地质出版社,104—122页。

陈源仁,1983,四川龙门山区泥盆纪的无洞贝类(*Atrypoida*),青藏高原地质论文集(2),265—371页,地质出版社。

侯鸿飞等,1982,中国的泥盆系,中国地质科学院主编,中国地层(1),中国地层概论,165—186页,地质出版社。

侯鸿飞主编,1988,四川龙门山区泥盆纪地层古生物及沉积相,地质出版社。

项文礼等,1975,四川宝兴早泥盆世含笔石地层及生物群特征,地质学报,2期。

Boucot, 1975, Evolution and Extinction Rate Controls. Elsevier Scientific Publishing Company. p. 427.

Rollins, H. B. & Donahue, J., 1975, Towards a theoretical basis of Palaeoecology; concept of community dynamics. *Lethaia*, 8, pp. 255—270. Oslo.

Sanders, H. L., 1968, Marine Benthic Diversity, A comparative study. *Amer. Natu.* 102 (925) pp. 243—281.

WHERE DID SEA WATER OF THE LONGMEN MOUNTAIN AREA COME FROM DURING THE DEVONIAN?

Chen Yuanren

(Chengdu College of Geology)

Abstract

The well-developed Devonian strata in the Longmen Mountain area, Sichuan is characterized by continuous sequences, good exposures, huge thickness and abundant well-preserved fossils. However, there is still debate about transgression direction and palaeogeography during the Devonian. The data at hand show that during the Devonian, it is impossible for the sea water of the study area to come from Guangxi and Yunnan in the south or from the Qinling Mountain area in the northwest. Furthermore, there was no remnant sea in this region during the period. On this account, the following two inferences are drawn by the author: (1) The Longmen Mountain area was structurally a terrane during the Devonian, and the Devonian strata exposed in this region at present are not autochthonous deposits; (2) The area lay on the continental margin during the Devonian, instead of to the south of Liujiang, Guangxi. It is possible for sea water to get to the Longmen Mountain area at first, and then to Liujiang, Guangxi. Only after rotating at an angle of 90 degrees, can the whole land mass be in the present-day position.