

鲁东地块的大地构造位置

牛保祥, 陆荣莉, 杨斌, 王薇, 赵永

(山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

摘要 鲁东地块指沂沭断裂带以东的山东部分。本文从地体的观点, 在介绍鲁东地块研究简史的基础上, 指出其中生代以前与鲁西地块有着相同的沉积历史, 尤其胶南隆起上在地史时期曾有过华北型晚石炭世的沉积, 因而不符合地体的含义, 鲁东地块仍为华北地块的一部分。华北地块与扬子地块的分界线(或两地块在印支期的最终拼接线)应在嘉山至连云港、赣榆之间, 而不是前人提出的青岛-诸城断裂带。

关键词 地壳演化, 地体, 华北地块, 扬子地块, 大地构造, 鲁东

中图分类号: P547

文献标识码: A

地质学上的“鲁东”、“鲁西”, 传统上是以前沂沭断裂带最东边一条断裂——昌邑-大店断裂(从基底看, 以安丘-莒县断裂为宜)划定的。本文所言鲁东地块包括胶北隆起、胶莱拗陷和胶南隆起 3 个三级构造单元。讨论鲁东地块的大地构造位置, 是说它属华北地块, 还是部分属扬子地块, 或是来自前述两地块之外的什么地方? 而不涉及其他方面的问题。

1 鲁东地块的研究历史及现状

在 20 世纪 70 年代以前, 鲁东地块一直被认为是华北地台的一个二级构造单元——鲁东地盾。编制《华东地区区域地层表·山东分册》(1978) 时仍作为华北地层区一个二级地层单元——鲁东地层分区^[1]。随着郯庐断裂带研究工作的深入, 许多学者提出了许多新的见解。徐嘉炜等(1992) 仍认为胶南隆起是郯庐断裂带大型平移运动从大别地区推移而至, 时间由原认为的印支期改为燕山期(J_3-K_1)^[2]。贾东等(1990) 认为鲁东地块是一外来联合地体, 在印支期($T-J_1$) 拼贴增生于中国大陆岩石圈主体(华北板块和华南板块), 西界为郯庐断裂带, 北界为旅大-丹东断裂带, 南界为嘉山-响水断裂带, 其间又被牟平-即墨断裂和山相家-郝戈庄断裂分为胶北和胶南 2 个地体^[3]。其依据是郯庐断裂带两侧深部磁场截然不同, 以西为正磁场, 以东为负磁场, 郯庐断裂

带正好位于 NNE 向正、负磁场的梯度带上, 是外来地体拼贴所造成的。而这一外来联合地体来自何方, 却未述及。曹国权(1990) 认为, 鲁东块体以郯庐断裂带为边界, 在印支期最终走滑在华北克拉通的鲁西块体上, 鲁东块体本身又以五(莲)菜(成)断裂分为胶东地块与胶南地体, 胶南地体也是在石炭纪之后才增生在胶东块体上。五(莲)菜(成)断裂为华北板块南界, 嘉山-响水断裂为扬子板块的北界, 二者之间为秦岭褶皱带东延部分^[4,5]。乔秀夫(1994) 等认为, 古郯庐地震陷裂带的活动时间为震旦纪至晚石炭世, 晚石炭世莫斯科阶的沉积覆盖辽胶朝地块和华北地块^[6]。换言之, 至少在晚石炭世时鲁东地块就与鲁西地块成为一体, 有悖于上述观点。最近几年, 许多学者认为胶南为造山带, 是秦岭-大别山造山带的东延部分。张成基(1997) 从造山前的基底组成认为该造山带由高压高、低温双变质带构成, 大致在嘉山至连云港一线以北为高压高温变质带, 位于华北板块南缘, 以南为高压低温变质带, 为扬子板块北缘^[7]。宋明春、王沛成等(2003) 将胶北地块(含原胶北隆起西部和胶莱拗陷)置于华北板块内, 胶南-威海造山带(含原胶南隆起和胶北隆起的东部)置于另一个一级构造单元秦岭-大别板块结合带内^[8]。

到底鲁东地块是不是地体, 还是同华北地块同体, 笔者发表一点看法, 敬请地质同行共同商榷。

*收稿日期: 2004-02-05, 修订日期: 2004-05-17, 编辑: 张天祯

作者简介: 牛保祥(1942-) 山东淄博人, 教授级高级工程师, 主要从事生物地层学研究。

2 如何正确地认识地体

地体概念是1983年Howell等人提出的,其定义“构造地层地体是以断层为边界的具有区域延伸的地质体,每个地体均有与相邻地体不同的地质历史”。对地体定义的前半部分无需讨论,关键是如何认定所述地体与相邻地体有无相同的地质历史,还要探讨所述地体的来龙去脉,否则,地体概念的提出就无任何意义。

持鲁东地块为一联合地体或胶南隆起为地体者,大都从前寒武沉积建造和变质程度、构造线的展布方向、磁场性质和展布特征、榴辉岩的分布等几个方面论述鲁东与鲁西的差异,从而作为鲁东是地体的依据。笔者认为,上述分析并未解决地体是否成立的关键问题,即不能说明鲁东和鲁西的地质历史有什么不同。笔者着重从鲁东和鲁西在中生代前的沉积史来阐述二者的共性,说明鲁东地块与鲁西地块同属华北地块,并非其他。

3 鲁东和鲁西在前中生代有相同的沉积历史

3.1 中太古代时期

在中太古代,鲁西的变质基底称沂水岩群,包括石山官庄岩组和林家官庄岩组;胶北地区称唐家庄岩群。前者为一套基性—超基性火山岩与泥质砂岩或中酸性凝灰质沉积变质而成的地层,后者为中基性、中酸性火山岩为主,夹硅铁建造的沉积。他们均为一套火山—沉积建造变质而成的地层,发育历史相同。

3.2 新太古代时期

新太古代鲁西的变质基底称为泰山岩群,胶北为胶东岩群和胶南的大山沟岩组,这些变质基底的主体为灰色片麻岩^[9]。经过20世纪90年代前后的新一轮1:20万和1:5万区域地质调查发现,这些灰色片麻岩是地壳演化早期阶段侵入岩变质变形而成,已从地层中加以剔除。解体后的泰山岩群现有雁翎关组、山草峪组和柳杭组3个组,为基性—超基性火山岩、砂泥质碎屑变质而成的地层。胶东岩群现有苗家岩组和郭格庄岩组,也为一套基性—中酸性火成岩、砂泥质碎屑变质而成。胶南地区还有极少的新太古代地层包体,完全可以与胶东岩群对比,称为苗家岩组。它们有着相同的发育阶段和沉

积历史。

3.3 元古宙时期

古元古代,山东地区的原始地壳发生分化。鲁西地区普遍隆起,缺失古元古代的沉积,只是在裂陷带,如济宁地区发育古元古代的济宁群,其为火山岩和砂泥质碎屑变质而成的产物。而鲁东地区,地壳相对下降,普遍接受古元古代沉积。胶北沉积了粉子山群,自下而上分为小宋组、祝家乔组、张格庄组、巨屯组和岗崮组5个组(其中平度一带称为荆山群,自下而上分为禄格庄组、野头组和陡崖组3个组);胶莱盆地基底为荆山群,在其西侧靠近沂沭断裂带附近有粉子山群的露头;胶南变质变形侵入岩中的地层包体主要是荆山群,胶南北缘也有粉子山群(原称五莲群)分布。它们均为一套夹中基性—中酸性火山岩的钙质、砂泥质碎屑—碳酸盐岩变质而成。经近年来的研究,粉子山群和荆山群是同时异相异地同物质成分构成的地层。胶北地区的粉子山群和胶南地区变形变质侵入岩中残留的地层包体在区域上完全可以对比,从而采用了粉子山群和荆山群划分方案。

中元古代,鲁东和鲁西全部隆起,缺失了中元古代沉积。

到新元古代,山东地区处于从活动转为稳定的过程中,在一些低凹地区沉积了新元古代地层,在鲁西地区的东南部沉积了土门群,胶北沉积了蓬莱群,胶南地区沉积了册河石岩组,前二者均为正常沉积的碎屑岩和碳酸盐岩建造,后者为浊流碎屑沉积。

3.4 古生代时期

进入古生代,整个华北地块处于地台发育阶段,山东也不例外,沉积了一套完全不同于扬子地块的古生界。鲁西地区古生界的发育状况任人皆知,已无须赘述。对于鲁东地区有无古生代沉积前人曾提出过质疑,但都没有结论。20世纪80年代中期以后,郭振一等(1985)^[10]、中国地质大学(1991)^[1]和笔者(1994)^[2]就先后提出胶南隆起上有过晚古生代沉积,只是存在这些晚古生代沉积是扬子型还是华北型,是原地的还是异地(如推覆构造推来)的分歧,

① 中国地质大学(北京)山东省地矿局,1:5万石门幅、理务关幅区域地质报告,1991年。

② 牛保祥,刘书才,青岛—诸城断裂以南古生代地层之综述,山东地质信息,1994年第2期。

笔者认为胶南隆起上存在过华北型的原地晚古生代沉积(见后论述)。

从上分析看出,鲁东与鲁西在中生代以前有着相同的沉积史,与华北地块的沉积史是同步的,它不符合“地体”的含义,所以鲁东地块应该是华北地块的一部分,而不是什么地体。

在此需要说明一下,鲁西新太古代泰山岩群的火山活动表现为超基性—基性和少量中酸性喷发,而鲁东新太古代胶东岩群为中基性—中酸性喷发,岩性有一定差异,这种差异在中生代也有反映,如鲁西白垩纪的火山岩主要为中基性的玄武岩或玄武安山岩,少有酸性火山岩,而鲁东则主要为中、酸性的安山岩和流纹岩。这种鲁西偏基、鲁东偏酸的特征,主要与岩浆的形成深度有关,而非其他。

鲁东地块为地体观点的其他证据也不能成立。

从变质程度看,鲁东与鲁西大同小异,普遍经受中级区域变质作用。个别地方出现麻粒岩相,如鲁西的沂水岩群,胶北的唐家庄岩群和荆山群,胶南地区还发育高压—超高压榴辉岩相变质作用,这只是基底固化过程中所处不同时期和与造山作用有关。再说变质程度的高低,只说明变质条件的不同,并不是划分构造单元的依据。

鲁东和鲁西的主体构造线展布方向确实不同,鲁西露头区的构造线,不论是基底的片理和片麻理,还是韧、脆性断裂的延展方向主要为 NW 向,鲁东则主要为 NE 向,这种主体构造线方向的不同,主要是沂沭断裂带左行平移运动影响的结果,越靠近沂沭断裂,其与断裂带的夹角越小,反之其偏转方向越大。另外,鲁西除 NW 向构造外,还有许多 NE 向和近 EW 向构造,鲁东除 NE 向构造外,也有近 NW 和 EW 向构造,假若鲁东与鲁西主体构造线方向不同,鲁东就是地体,那么鲁西众多的 NE 向构造又作何解释?因此,构造线方向的差别,不是划分地体的主要依据。

磁场性质和磁场的方向也是前人把鲁东地块作为外来地体的证据之一。磁场的性质和磁场的强弱与地质体中所含磁性物质的量有关。鲁西为正磁场,与诸多中基性侵入岩、火山岩和磁铁矿床的存在有关,如雁翎关组、柳杭组、中生代青山群和新近系有较多中基性火山岩,金岭、济南和莱芜等地有中、基性侵入岩和夕卡岩型磁铁矿,韩旺、苍峰、济宁等地有沉积变质型磁铁矿床,而鲁东则多为中酸性侵

入岩和火山岩,磁铁矿床也比鲁西少得多,故表现为鲁西与鲁东磁场性质和强度的不同。再说鲁西也绝非都是正磁场,鲁东也不都是负磁场,不能一概而论。郯庐断裂带既是一条深大断裂,又有多期活动,对磁场的展布方向有所改造也属正常,使磁场方向与区域主构造线方向一致。其原因,一是沉积建造受区域构造格局的控制,二是沉积物质包括磁性物质在构造应力场的作用下会产生与区域构造线方向同向的排列,所以鲁东与鲁西的磁场方向应该不一致。

近年许多学者认为,榴辉岩是高压变质带的特征岩性,是板块拼接的产物。根据榴辉岩带分布,将胶南隆起称为造山带,是秦岭—大别造山带被郯庐断裂带改造后的结果。在鲁东地块上,榴辉岩的变质年龄值有 3 组,一组为 749 ~ 900 Ma(用 U - Pb 法测定榴辉岩中单颗粒锆石年龄),一组为 211 ~ 239 Ma(用 Sm - Nd 法测定矿物等时线年龄),另一组为 105 ~ 190 Ma(榴辉岩 Sm - Nd 内部矿物等时线年龄)。张成基等认为,该造山带的主造山期为新元古代晋宁期,华北地块与扬子地块碰撞结合在一起^[7]。刘福来等(2003)认为,苏鲁超高压变质时代为印支期(年龄值为 229 ± 4 Ma),扬子地块向华北地块之下俯冲形成造山带^[11]。不管两种观点谁是谁非,胶南造山带是华北板块与扬子板块在嘉山至连云港一线发生碰撞而形成的。事实正确表述了嘉山至连云港一线以北的鲁东地块属华北地块,而不属于扬子地块。

4 胶南隆起地史上曾有过晚古生代沉积

自郭振一等(1985)首次报导在诸城市皇华店镇莱阳群中发现石灰岩、含鲕粒石灰岩砾石,并于砾石中找到宽松苏伯特蜓 *Schubertella lata*, 有孔虫:古串珠虫(未定种) *Palaeotexturaria* sp., 梯状虫(未定种) *Climacamina* sp., 四排虫(未定种) *Tetrataxis* sp., 始瘤虫(未定种) *Eotubertina* sp. 之后,认为这些石灰岩砾石的形成时代为晚石炭世。又根据莱阳群砂砾岩成分复杂,分选不好,单层厚度不稳定等,确认为山麓洪冲积相沉积,推论物源区为胶南隆起。从而得出胶南隆起区曾有过扬子型的古生代盖层沉积,扬子地层区与华北地层区的分界线为青岛—诸城断裂(有人称山相家—郝官庄断裂)之结论。这就是后人认为胶南属扬子地块的直接证据。

中国地质大学(1991)在该区开展 1:5 万石门

幅、理务关幅区域地质调查时,在同一层位的石灰岩砾石中除发现较多的有孔虫化石外,还有腕足、棘皮、软体、介形和珊瑚生物碎屑,认为华北中、晚石炭世的海陆交互沉积(注:石炭系三分时,指本溪组 and 太原组)不易形成鲕粒灰岩,鲕粒灰岩中又未见三叶虫化石及碎屑,说明其来源不可能是寒武系,因而这些灰岩砾石不可能来自鲁西和华北地层区。莱阳群砾石中所含的有孔虫化石均见于苏北滨海县及苏南的江宁县、宜兴县和句容县等地的同期地层中,且该地层中包含鲕粒灰岩、球状灰岩和假鲕灰岩等,所以苏北一带无论是岩性特征,还是所含生物群面貌与莱阳群灰岩砾石是一致的,也就是说莱阳群中灰岩砾石可能来自苏北一带的石炭二叠纪地层。但这里有一个问题,就是据实验数据,灰岩砾石的最大搬运距离一般不超过100km,可是苏北石炭二叠纪地层出露区最北的连云港一带距工作区也大大超过此数字。因此认为:虽然目前胶南隆起上还没有发现相应的地层,但不能肯定没有存在过古生代地层,这些石灰岩砾石有可能是向源侵蚀或构造因素造成。从古流水方向和含化石砾石分析,认为物源区是胶南隆起及其以南的苏北地区。前人之所以认定胶南隆起上曾有过扬子型晚古生代沉积,一是苏北一带石炭系中含有如莱阳群石灰岩砾石中所见的有孔虫化石和其他无脊椎动物化石,二是该地石炭系的石灰岩具有鲕粒或假鲕粒结构。作者在开展“胶东古生代地层的研究”过程中,复查了以前淄博地区石炭系石灰岩的所有化石薄片,认为鲁西地区的石炭系完全具备上述两个条件。截止目前,莱阳群石灰岩砾石中共发现有孔虫8个属种,鲁西石炭系中就发现11属24种,除不等双球虫 *Diplophaerina inaequalis* 和巴东虫(未定种) *Padongia* sp. 外,莱阳群石灰岩砾石中所产出的有孔虫均在其中(表1)。鲁西地区石炭系不仅富含蜓和有孔虫化石,其他无脊椎动物化石,如腕足、珊瑚、软体、棘皮等也非常丰富,它们的碎屑在灰岩中比比皆是。鲁西地区石炭系的生物群面貌与莱阳群石灰岩砾石中所见的完全一致。

另外,淄博地区石炭系有6层石灰岩,其中5层为含鲕粒生物碎屑灰岩,鲕粒直径多小于1mm,一般在0.4mm左右。在手标本不易被发现,往往为人们所忽视,并不是不具有鲕粒结构。在前人还达不到目前研究水平的情况下,得出前述的结论也无可非议,但就现在看是不妥的,因为仅依据上述两点是

很难区分扬子型与华北型晚石炭世地层的。

表1 鲁东诸城地区莱阳群化石与鲁西一些地区石炭系有孔虫化石对比

诸城地区 莱阳群化石	石 炭 系		
	淄博地区	新汶地区	济宁地区
<i>Palaeotextularia</i> sp.	P. sp.	<i>P. longiseptata</i> P. sp.	<i>Palaeotexlaridae</i>
<i>Climacammina</i>	<i>C. lagenalis</i> <i>C. elegantula</i>	<i>C. elegans</i>	
<i>Tetrataxis elegans</i>	<i>T. conica</i> <i>T. millsapensis</i>		<i>T. parviconica</i>
<i>Eotubertina</i> sp.	<i>E. reitlingerae</i>		
<i>Globivalvulina minima</i>		<i>G. minima</i>	
	<i>Cribrogenina</i> sp.		
	<i>Bradyina saucra</i> <i>B. nautiliformis</i> <i>B. papilinacea</i>	<i>B. longmentaensis</i>	<i>B. sphaeroidea</i>
	<i>Nodosaria longissima</i> <i>N. netchajewi</i> <i>subquadrata</i>	<i>N. longissima</i>	<i>N. longa</i>
	<i>Plectogyra</i> ? sp.	<i>P. paraprisca</i>	
		<i>Paraplectogyra</i> <i>cf. pannusaeformis</i>	<i>Glomospira regularis</i>
<i>Geinitzina</i> sp.			<i>G. spandeli</i>
<i>Diplophaerina inaequalis</i>			
<i>Padogia</i> sp.			

再从晚古生代的古地理条件分析,在中朝准地台上,朝鲜的平壤凹陷现存有志留纪和泥盆纪地层^[12],说明当时中朝准地台上可能在较大范围内分布志留系和泥盆系,只是在泥盆纪晚期华北地块才整体抬升,至晚石炭世早期开始接受沉积,经受了近亿年的风化剥蚀,使志留系、泥盆系全部被剥掉,奥陶系遭到不同程度的剥蚀,准平原化程度颇高,海水可以到达山东的各个地方,在鲁西现存的地质记录中,只要有奥陶系存在的地方都有石炭系残存,就说明了这一点。在山东的南部,晚石炭世的海侵,海水都是从徐淮地区进入的并逐渐向北推进,在现存地质记录中,莒县竹园(安丘-莒县断裂西侧)就有石炭系分布,其距胶南隆起只有10多千米,也就是说,石炭纪的海侵到达胶南是完全可能的,其上有华北型

石炭系是可以理解的,这与“古郯庐地震裂陷带的活动时间为震旦纪—晚石炭世,晚石炭世莫斯科阶的沉积覆盖辽胶朝地块和华北地块”的观点是相符合的^[6]。莱阳群中含鲕粒的石灰岩砾石正是青岛—诸城断裂将胶南地区强烈抬升,破坏剥蚀了此处的华北型石炭系就近在胶莱盆地南缘沉积的结果。

由上分析,鲁东地块与鲁西地块之间虽有沂沭断裂带相隔,但在中生代以前它们有着共同的沉积历史和演化历史相似的变质基底,与扬子地块迥然不同,是华北地块的组成部分,更不是外来的联合地体,其大地构造位置属华北地块无疑。华北地块与扬子地块的分界线,或胶南造山带最终碰撞线大致在嘉山至连云港、赣榆之间。

参考文献:

[1] 山东省地层表编写组. 华东地区区域地层表山东分册[M]. 北京:地质出版社,1978.
[2] 徐嘉炜. 郯庐断裂带研究的十年回顾[J]. 地质论评,1992,38

(4).
[3] 贾东,何永明,施央申. 鲁东联合地体的形成及其构造演化[J]. 南京大学学报,1990,第一卷.
[4] 曹国权,王致本,张成基. 山东胶南地体及其边界断裂五莲—荣成断裂的构造意义[J]. 山东地质,1990,1(1):1-15.
[5] 曹国权. 试论“胶南地体”[J]. 山东地质,1990,2(2):1-10.
[6] 乔秀夫. 碳酸盐岩振动液化地震序列[J]. 地质学报,1994,68(1).
[7] 张成基,王世进. 胶南造山带研究新进展[J]. 山东地质,1997,13(1):1-11.
[8] 宋明春,王沛成. 山东省区域地质[M]. 济南:山东省地图出版社,2003.
[9] 张增奇,刘明渭. 山东省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996.
[10] 郭振一,孙秀珠. 胶莱拗陷南缘晚侏罗世鲕状灰岩砾石中有孔虫、蠕化石的发现及其大地构造意义[J]. 地质论评,1985,31(2):179-181.
[11] 刘福来,许志琴,宋彪. 苏鲁地体超高压和退变质时代的厘定:来自片麻岩锆石微区 SHRIMP-U-Pb 定年的证据[J]. 地质学报,2003,77(2):533-538.
[12] 杨志坚. 胶东地块构造演化及其东延去向问题[J]. 海洋地质及第四纪地质,1989,2.

Geotectonic Location of Ludong Block

NIU Bao-xiang, LU Rong-li, YANG Bin, WANG Wei, ZHAO Yong

(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

Key words :Ludong block locates in east of Yishu fault belt in Shandong province. From the aspect of block and on the basis of the study on Ludong block, it is pointed out that it has the same sedimentary history with Luxi block before Mesozoic, especially Jiaonan uplift had Huabei type late Carboniferous sedimentary in geological history period, which can not fit the meaning of block. Thus, it is said that Ludong block is still one part of Huabei block. The boundary of Huabei and Yangtz block should be between Jiashan—Lianyungang and Ganyu, not the Qingdao—Zhucheng fault belt which was put forward before.

Key words :Crust evolution; block; Huabei block; Yangtz block; Geotectonic; Ludong