

亚洲新生代中生代陆相地层及其对比方法*

Г. Г. 馬廷春

新生代、中生代陆相地层断断续续地复盖着广阔的亚洲大陆,它们在苏联及蒙古人民共和国很多地区都是有代表性的。

根据李四光教授及其他中国学者的著作来看,中国的东北、中部及西部的主要地区,都复盖有厚层的陆相沉积。

这些陆相地层具有很大意义,因为它们与煤、石油、锰以及其他矿产有关。

由于陆相岩层地层学是很复杂的,研究中生代、新生代陆相地层的地层工作者,常常遇到很大困难。这些困难是由于陆相地层发育区的分散、岩相的复杂及对淡水生物群研究得不够所引起的。

陆相岩层地层学是地质学中新部门之一,因而需要我们给以更大的注意。

研究陆相地层及其生物群的地质工作者和古生物工作者的首要任务,是各地区大批区域地层剖面的统一工作。必须划出有生物群及植物群特征的对几个大区域适合的统一标准柱状剖面。

亚洲陆相地层的沉积常常从三迭纪,有些地方甚至从上古生代就开始了。请允许我简单地将亚洲中生代、新生代陆相地层研究的特点叙述一下。

陆相地层,有别于复盖着广大地区的海相地层,它是一个个的或多或少、零星形式分布在辽阔的大陆上。这些陆相地层,一般分布在背斜拱起的翼部及各种盆地的中心部分。

这些地层是非常多样性的。我们可以遇到砾岩、砂岩、粉砂岩、泥板岩,各式各样的薄层页岩、喷出岩和凝灰岩。所有这些岩石,在陆相条件下岩相变化非常大。特别在广大的地质资料中“陆相的”地层这个概念,常常是不严格的,同时它们可以是各种湖泊、沼泽、河流和陆地上局部的沉积物。其中的每一个概念,都需要更详细的分析,例如湖泊沉积可以指小湖、小水池、较大的浅水湖和深水湖,甚至广大的封闭的或半封闭的盆地沉积。

这些湖泊可以完全是淡水的、微咸水或矿化水的,在各种湖泊中形成多样的岩相。例如在大量河流群中的大湖泊水盆地中,可形成深水区、岸边区、湖湾区及河流三角洲的岩相。很自然的在如此多样的沉积条件下,也就形成了各种极不相同的沉积物。可以遇到深水的及平静湖湾中的软泥,可以有三角洲及广大沙滩区的各级砂土,最终甚至有直接在结晶岩石破坏区形成的粗粒碎屑物。这样的分区性也反应在生活在水中及各种泥中的生物群组成上。

因为有快速流动的河流、水量丰富的支流和缓缓流动的河流,河流沉积经受了分化。一般大河有平静的河湾,这里会有细泥聚集,在河漫滩上会有陆上及河流沉积物的交替。

* 本文系 Г. Г. 馬廷春专家在全国第一届地层会议上所作报告的译文。

沼泽沉积必然会有不同特点。可以有淤塞湖泊形成的沼泽及近三角洲各别沼泽区的沼地。搞清楚陆相地层的全部特征需要在野外及室内进行详细研究。

陆相地层和化石的研究工作,对古地理的研究及搞清楚生物演进和煤、石油、油页岩、沉积矿物及冲积矿床的形成都有非常重大的意义。

显然,详细了解陆相地层是编制正确地层表必不可少的条件。

由于它是地质学及古生物学中研究最少的部门,最近陆相地层的研究愈来愈引起人们的兴趣。

特别有趣的是中生代及新生代淡水生物的研究,它们给予在这一广大地区划分陆相地层的可能性。但是,淡水生物是否有原则性的地层意义呢?能将不同地区进行对比吗?根据淡水生物是否可能定出精确的地质年代呢?

在决定沉积岩层的年龄及其划分时,生物地层学方法至今还要运用很广的。我们知道沉积岩层是以年代顺序排列的,根据产状特性和生物化石的组合,可以分成不同地质年代的层位。

研究海相地层时,研究者是与保存很好的大量动物化石打交道。类似的海相化石可以在相距甚远的地区找到,这说明生物在海岸的沿岸部分或深海地带具有广泛的分布,并且迁移的可能性很大,而且方式是各种各样的。

陆相水盆地中动物的情况有些不一样。

以前有许多人认为湖生动物仿佛栖息在各个孤立的分散水盆地中,在自己不同的进化途径中建立了大量地方性的种。这样,要对比各个种就几乎是不可能的事了。

地质学家多半曾经对淡水动物群在地层学上的意义抱怀疑的看法,这在淡水动物化石的研究上也有所反映。从前在苏联和中国收集淡水动物化石只是顺便进行的,几乎没有进行这种化石的系统的有计划的研究工作。淡水动物有关门类的专业人员根本也未曾培养过。

在苏联和中国各个地区近年来所收集的大量古生物资料,得出了极有意义的使人重新对待这一问题的看法。

现已弄清楚,在中生代和新生代的广阔湖盆地中生存过多种多样的动物群,它们在地质时期中逐渐改变着。

很清楚,各个水盆地中有地方性的生物种,但总的生物组合是出现在大陆的广大地区内的。

生存在湖泊、沼泽与河流中的陆生动物群,通过古代的水系,通过各种水流的活动,由一个地区进入到另一个地区。这种水系是由一系列大小相互沟通的湖泊构成的。长期的地质时代中这些湖泊系统也逐渐在改变,在广阔地区的水系进行了多样化的迁移变动。

侏罗纪的湖盆地分布极广,其中动物群有斧足类蚌科: *Tutuella*, *Pseudocardinia*, *Ferganoconcha*。后一种最先是在费尔干纳的侏罗纪陆相沉积中发现的,以后在图尔盖盆地、西西伯利亚、西伯利亚地台、外贝加尔地区、远东、蒙古和中国西部各省大量相继发现。

Pseudocardinia 属的斧足类在中侏罗纪很发育,亚洲许多地区特别是吐鲁番地区(中国西部)有大量出现。

可作为下、中侏羅紀湖泊和沼澤的生物特点的是叶肢介、介虫类和昆虫。

上侏羅紀和下白堊紀的湖盆地也分布很广。

中生代时在整个亚洲大陆、欧洲、北美和非洲有許多陆相水盆地不是偶然的。这些地区当时具有很有利的气候和构造条件,它不仅促使陆地水池的形成,并使这些水盆地中水流充沛,也就是說当时的气候是很湿润的。如果以現代湖泊分布的事实来了解地質历史时期的湖泊分布就大錯特錯了。很厚的中生代和新生代的湖泊相地層,証明古陆地中的湖盆地比現在发育得多。侏羅白堊紀的湖泊和沼澤特別发育(參看 440 頁表)。

特別的是,大多数現代沙漠,如戈壁、卡拉沙漠、撒哈拉大沙漠等,在中生代甚至第三紀都是广闊的湖盆地。

上侏羅紀和下白堊紀的陆生軟體动物羣在西西伯利亚、中亚細亚和远东的許多淡水化的泻湖中开始发育。由較古老的侏羅紀的淡水动物羣代表(蚌科、田螺科、平卷螺科)和半咸水的新来代表(女神蚌科, Hydrobiidae, Micromelanidae, Valvatidae)构成一个新的淡水种羣的組合。应当指出,新的生物羣(其中除 *Cyrena* 外,有許多小型的腹足类——Hydrobiidae, Micromelanidae, 田螺类等)主要是在下白堊紀发育起来的,即由凡兰吟阶到巴列姆阶,再以上即大大改变了。

大量淡水軟體动物貝壳曾在外貝加尔地区和蒙古的上侏羅紀、下白堊紀的地層中發現,有时它們已成造岩物質。上侏羅紀及下白堊紀过渡的动物羣与中侏羅紀的动物羣大不相同。但准确地分出上侏羅紀动物羣和下白堊紀动物羣目前还不可能。显然,自上侏羅紀过渡到下白堊紀这段时期生物的生存条件是較稳定的,沒有构造运动破坏。在上侏羅紀到下白堊紀無論是动物羣还是植物羣都很少变化。

上白堊紀的淡水动物羣变化很大。这时期的动物羣代表在蒙古人民共和国、費尔干納、天山和中国东北的沉积层中發現的有大型的瓣鰓类,同时其中一些代表的特点是具特殊稜飾,另外还有有趣的、厚壁的、短小的、具有高飾紋的瓣鰓类 *Trigonioides*, *Sainschandia* 等属,特殊的高腹足类 *Physa* 属,各种 *Hydrobia* 和 *Viviparidae*。上白堊紀的淡水叶肢介和介形类也与下白堊紀的不大一样。

相当特殊的淡水軟體动物組合曾在亚洲的老第三紀和新第三紀地層发现,其代表有各种各样的蚌科、*Viviparidae*、*Valvatidae*、平卷螺、*Limnaea* 及其他瓣鰓类和腹足类。

現在已很清楚,淡水动物化石在过去陆相水盆地中分布很广,对于地層对比很有利,并有助于沉积地層的划分。

在年代方面,我們当然势必应用标准的淡水种,首先是应用与海相地層有一定接触(位于其上或产于其下)的陆相地層中的化石。前几年已弄清楚了西伯利亚低地,魏留依(Виллюй)陆向斜和費尔干盆地中有化石的陆相地層和海相地層的互层情况。

研究結果表明,魏留依陆向斜含煤剖面的下部有海生动物羣,Н. С. 沃罗涅茨将其列为: *Cranocephalites pompeckjii* Mads, *Macrocephalites* sp. nov., *Inoceramus porrectus* Eichw., *Eumorphotis* ex gr. *lenaensis* Lag. 这一动物羣,应属于晚期巴柔期至早期巴托期。

海相地層被德拉斯可依組(Джаскойская свита)陆相岩組所复盖,其中含 *Ferganconcha sibirica* Tschern., *F. subcentralis* Tschern., *F. curta* Tschern., *F. rotunda* Martins.,

F. minor Martins, *Bithynia* cf. *jurassica* Martins.

这一岩系之上是含海生动物化石的塞塔根組 (Сытагинская свита), 有侵蝕面。克薩爾肯娜 (З. А. Кошелкина) 將塞塔根組列為牛津階至下伏爾加階的中間期, 其中有: *Goniomia marginata* Sy., *Thracia* cf. *incerta* Thurin., *Camptonectes* cf. *zonorius* Eich., *Aucella jacutica* Sok., *Aucella mosquensis* Buch., *Pachyteuthis excentricus* Blain., *Pachyteuthis kirkgiensis* Orb., *Cucculaea jacutica* sp. nov.

塞塔根組位於陸相的依內爾組 (Иырская свита) 之下, 後者為上伏爾加階和陸相凡蘭吟階構成, 其中化石代表已是另一種陸生動物羣, 有瓣鰓類, 如: *Limnocyrena amgensis* Martins., *L. wiljuica* Martins., *L. sp. kweichowensis* (Grab.), *Leptesthes elongatus* (Ramm.) 以及小型腹足類 *Valvata* cf. *suturalis* Grab. 和 *Galba* sp.

準確地鑑定這個動物羣的年代, 証實了伊爾庫茨克煤田、外貝加爾地區、阿爾丹地盾、科雷馬和蒙古等地以各個生物化石所鑑定的年代。

另一個有意思的重要地區是西西伯利亞等地, 這裡陸相地層中含有大量下白堊紀化石, 如 *Cyrenidae*, 及斧足類等。

對於確定亞洲上白堊紀陸相地層有重要意義的, 是費爾干盆地的海陸相沉積地層的交替。這一盆地中的淡水動物化石極多。費爾干盆地及其鄰近的塔吉克盆地中曾收集到大量全套侏羅紀動物化石, 其中有 *Ferganoconcha*, *Pseudocardinia* 及 *Arkitella*。淡水動物羣在下白堊紀的各個時期也有出現。上白堊紀在湖泊——瀉湖相地層中出現 *Goniobasis* 屬, 具有大型壳紋的 *Trigonioides* 和腹足類。這些軟體動物曾在費爾干的東南部、賽諾階卡拉城組 (Калачинская свита) 的下部發現過, 其上復蓋的是海相土倫階的牡蠣組。海相岩系的年代已根據許多卷咀蠣 (*Exogyra*) 及有孔蟲定出。類似情況在中亞細亞特別是哈薩克, 以及蒙古人民共和國和中國的東北和日本都可看到。

根據軟體動物進行生物地層的劃分時, 同時必須考慮到另一些動物化石的分布情況。

葉肢介的作用很大, 古生物學家諾沃日洛夫、小林貞一、計榮森對於它們的分類現在已研究的很清楚。

對於外貝加爾區的陸相地層來說, 過去一般認為最標準的化石是 *Estheria midden-dorffii* Jones, 它們表示這些松軟地層為下白堊紀。現在諾沃日洛夫已鑑定出各種葉肢介, 分別代表貝加爾地區和蒙古的陸相沉積岩系的不同年代。如中侏羅紀地層中有: *Pseudograptia andrewsi* (Jones), *Bairdestheria elongata* (Kob. et Suz.), *Estherites cholensis* Kob. et Kus. 上侏羅紀向下白堊紀過渡的地層中有: *Bairdestheria medialis* (Kob. et Kido), *Keratetheria buhaczacziensis* Tschern., *K. tumida* Tschern., *K. magna* Tschern., *K. rugosa* Tschern. 下白堊紀地層本身的標準化石有: *Bairdestheria asanoi* (Kob. et Kus.), *B. midden-dorffii* (Jones), *B. (?) paucilineata* (Kob. et Kido), *Cyclograptia tunguensis* (Kob. et Kus.), *Liograptia husitai* (Kob. et Kus.), *L. lata* (Kob. et Kido)。

這一個葉肢介動物羣, 可與研究得很好的日本人編的地層表上的動物羣對比 (庚尙羣 Кьонгсан, 熱河羣 Жехол)。

介形蟲、昆蟲和植物羣的成分也完全符合地層的年代鑑定。

把第三紀陸相動物羣和海相沉積進行對比是一件比較複雜的工作, 但是由於亞洲

大陸不同地點收集的大批軟體動物使得我們能夠確定出對各種地層單位劃分的標準單位組。

近些年來由於掌握了大批亞洲的淺海中生代的軟體動物標本, 所以使得我們在目前有可能劃分出不同年代的生物羣組。

- (1) 上三迭紀一下侏羅紀(里阿斯) *Utschamiella—Tutuella* 羣。
- (2) 中侏羅紀(道哥爾) *Pseudocardinia—Ferganoconcha* 羣。
- (3) 上侏羅紀一下白堊紀(包括凡蘭吟階) *Unio—Limnocyrena* 羣。
- (4) 下白堊紀(戈特里夫到亞爾俾階) *Limnocyrena—Gastropoda* 羣。
- (5) 上白堊紀(賽諾曼到土倫階) *Trigonioides—Goniobasis* 羣。

劃分出這些不同時代的軟體動物生物羣, 使得我們有可能把陸相地層的劃分, 建立在牢固的生物地層學的基础上。雖然沉積岩層看來都是一點點的零星分布着, 但是我們有可能不把自己僅孤立在這狹窄的一個區域地層表內, 而是可以作出對於幾個大地區都適合的綜合地層表。比如說, 外貝加爾湖盆地和蒙古的東南部地區能夠遇到很多的陸相地層, 按岩石成分是很難進行對比的。但是由於在這些岩石中發現了化石, 這樣就有可能把各分散的聯繫起來, 制定出外貝加爾湖地區和蒙古的綜合地層表。

目前, 在外貝加爾湖區已確定出了三組陸相沉積岩組。

- (1) 土爾金—魏其姆組 (Тургино-Витимская свита) Cr_1^{2-3} ;
- (2) 烏蘭干達組 (Уланганданская свита) $J_3—Cr_1^1$;
- (3) Букачинская свита J_2 。

外貝加爾湖比較東部的一些地區還出現了達因組 (Даннская свита), 復蓋着白堊紀亞普第及亞爾俾階的岩層。這個地區的地層表現得更全一些。蒙古的中生代有以下的劃分(見 440 頁表)。

正確運用陸生動物化石的主要條件是要有廣泛的對比資料, 因為只研究各別盆地的動物羣是不足以作出廣泛的地層結論和總結的。

研究淡水動物化石羣應採用綜合的方法。不能只研究一個門類的淡水動物化石而作出一般性的地層古地理的結論, 必需同時研究所有門類的動物化石, 無脊椎動物或脊椎動物的。另外, 完全有必要與植物化石和孢粉分析的資料配合。同樣要考慮到岩相及構造運動。

如果不考慮到整個動物化石羣, 關於水盆地的特徵和發展以及化石產狀的層序就會得出不正確的結論, 因為各種生物門類常常反映出一種相的特徵, 只與一定的生存條件有關。例如根據我們的觀察, 軟體動物很難與葉肢介和昆蟲共同發現, 而常與介形蟲一同埋藏。各種化石門類常在一個互層的分層中共存, 但卻屬於不同的層位。軟體動物在粗粒碎屑或細粒碎屑沉積物中都可發現, 而葉肢介和昆蟲則多半見於細粒沉積物中。

淡水動物羣研究得還很差, 同時從古生物演化的觀點看來, 淡水生物在陸相水盆地中的發生過程、發育和遷移還很不清楚。

所有這些問題都需在廣泛開展理論研究工作的基礎上加以迅速解決, 這些理論工作本身對於地質實踐有很重要的意義。

蘇聯科學家提供的廣泛可能性, 使我們不僅可以提出這樣重大的研究項目, 而且可

統	阶	組	符号	地 层 名 称	厚 度 (米)	別尔克 和毛里 士图表	和外貝 加尔湖 对 比	和中国 及朝鮮 对 比
上 白 堊	土 全	白云希潤		杂色砂質粘土层	至120	于兰达巴 (Ирэн— Дабасу)	期 时 刷 冲	
				砂質砾(圓石)岩层	至150			
	賽 諾 曼	三音山得		砂質层	至350	德拉道赫它 (Джалахт)		
				紅色粘土层	至150			
				砂質砾岩层	0—250			
	下 白 堊	亚普第一亚尔俾	准 拜 音		砂質粘土层	至 550		
戈特里夫—巴列姆		黑灰色泥質层			400—450			
					含瀝青层	50—100		
上 侏 罗— 下 白 堊	上伏尔加—凡兰吟	察岡察布		泥質砂岩层	220	昂戴—賽尔 (Ондай—Саир)	烏 当 干 达 組 (Уланганданская свита)	熱河 (Жехол)
				凝灰岩—砂岩 I	200			
				凝灰岩—砂岩 II	280			
				頁岩及其他岩石	至 250			
	牛 津—卢集坦	沙 里 林		噴出岩沉积岩层	0—800	奧什赫 (Ошх)		
				砂質泥質层	0—350			
				碎石砾(圓石)岩层	0—1,750			
				砾岩砂岩层				
中 侏 罗	巴 柔 巴 托	托哈瑪尔—呼布林		泥質煤質层	至 550	布卡查城組 (Букачаинская свита)		

以加以解決。而各考察隊在蘇聯亞洲部分和蒙古人民共和國收集到的極為豐富的化石標本,對於作出有價值的總結和結論也提供了極好的材料。

中國的地質工作者和古生物工作者的面前擺着同樣廣泛和有意义的任務,因為中國的廣大領土上復蓋着大片陸相地層,而其中含有各種對國民經濟極重要的礦產。廣西、新疆、四川、遼寧、浙江等省區的沉積層有很大的意義,對它們的研究將提供極有價值的材料。

中國的地質工作者和古生物工作者在統一地層表方面還有許多工作要作,因為現在各個省區的陸相地層的許多組都很难進行對比。

因此,這次地層會議具有很大的意義,許多問題在這次大會上都将弄清楚,許多問題將會得到專門的討論。

中華人民共和國的地質力量,在汲取蘇聯科學家的巨大經驗的基礎上將會擔負起更大、更重要、更有意义的地質工作,從而對世界科學的發展作出巨大的貢獻。

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В АЗИИ

Г. Г. Мартинсон

Континентальные отложения мезозойского и кайнозойского времени прерывисто покрывают обширные территории Азиатского материка. Они характерны для многих районов Советского Союза и внешней Монголии.

По данным проф. Ли Сы-гуана и ряда других китайских ученых основные площади северо-восточного, центрального и западного Китая также покрыты мощными толщами континентальных отложений.

Значение этих континентальных отложений очень велико, т. к с ними связаны угольные, нефтяные, марганцевые и другие месторождения полезных ископаемых.

Стратиграфия континентальных отложений весьма сложна и геологи, изучающие мезозойские и кайнозойские отложения Азии сталкиваются часто с большими трудностями. Эти затруднения вызваны разобщенностью площадей развития континентальных отложений, чрезвычайной пестротой фации и слабой изученностью пресноводной фауны.

Стратиграфия континентальных отложений является одним из новых разделов в геологии и требует, поэтому, особого внимания.

Первоочередной задачей геологов и палеонтологов, изучающих континентальные отложения и их фауну, является унификация многочисленных местных разрезов, характеризующих различные месторождения. Необходимо выделить для широких регионов единую опорную колонку, охарактеризованной фауной и флорой.

Я позволю себе кратко охарактеризовать особенности изучения континентальных мезозойских и кайнозойских отложений в Азии, где накопление этих осадков, обычно, протекало с триаса, а местами даже с верхнего палеозоя.

В отличие от морских осадочных толщ, покрывающих сплошным покровом огром-