

吉林通化三棵榆树侏罗-白垩系 界线上、下化石群的演替

李东津 张普林 朱乃文 李春田 孙嘉儒*

(吉林省地质矿产局区调所)

陈丕基

马凤珍

(中国科学院南京地质古生物研究所)

(国家海洋局海洋出版社)

三棵榆树剖面位于吉林省通化县三棵榆树乡,距通化市约50km处。通化市至辽宁省新宾县的公路经过此乡,交通方便(插图1)。

剖面的构造位置处于三源浦晚中生代陆相火山沉积盆地的南缘,盆地内晚中生代地层十分发育(插图2)。

三棵榆树侏罗-白垩系界线剖面自报道以来(张普林,1983;李东津、董洁,1986)引起了国内同行的关注。1985年8—9月本文作者和有关同志重新考察了三棵榆树剖面。测制剖面的同时采集了包括古地磁、同位素年龄等大量样品。不同化石门类研究者对三棵榆树侏罗-白垩系界线划分尚存有一些分歧,将在另文中详细阐述。这里所表达的是一个综合性意见。成文过程中吉林省地质矿产研究所周锡胜提供了部分年龄资料,李治安清绘了图件,吉林省区调所总工程师彭玉鲸、副总工程师徐公瑜审阅了本文,在此一并致以谢意。

一、剖面描述

三棵榆树组 安山质凝灰岩,凝灰砾岩,辉石安山岩

----平行不整合----

亨通山组

25. 黄色厚层粗粒长石石英砂岩夹细砂岩。

76.8 m

24. 黄色薄层细砂岩,中厚层中细粒砂岩夹

灰绿色凝灰质粉砂岩,上部产大量介形类。

63.6 m

23. 灰色中厚层细砂岩,泥质粉砂岩,下部为黄色中粗粒长石砂岩,细砂岩,产 *Viviparus* sp. 及大量介形类。

43.6 m

22. 灰绿色、深绿色、暗紫色厚层细砂岩,凝灰岩及粉砂岩。

22.5 m

21. 黄绿色细砂岩、粉砂岩夹灰紫、黑灰色泥质粉砂岩,产叶肢介 *Pseudestherites* aff. *qinghemensis* Chen, *Orthestheria* sp., *Orthestheriopsis tongfosiensis* Chen, *Shouchangestheria* cf. *zhexiensis* Chen et Shen, *S. suborbiculata* Dong, *Yanjiestheria* cf. *simplex* Chen, *Y. tonghuaensis* (Kobayashi et Kusumi), *Eosestheria subrotunda* Chen, *E. sankeyushensis* Dong, *E. sp.*, 鱼类 *Sinamia* sp., *Huashia gracilis* Chang et Chou, 孢粉 *Pinuspollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Piceapollenites* sp., *Piceites* sp., *Araucariacites* sp., *Cicatricosisporites* sp. 等。

44.7 m

20. 黄灰色细砾岩与含砾粗砂岩互层夹薄层粉砂岩,产鱼类 *Telcostei* indet., 粉砂岩中有数量较多的孢粉,其中 *Piceapollenites* 占 25.4%, *Pinuspollenites* 占 20.9%,

* 共同参加工作的还有勾娴、朱国信、王淑英、赵宇虹和董洁同志,他们分别负责本文中的软体动物、孢粉和叶肢介鉴定,同时编写本门类的专题论文。介形类化石还有待进一步研究。

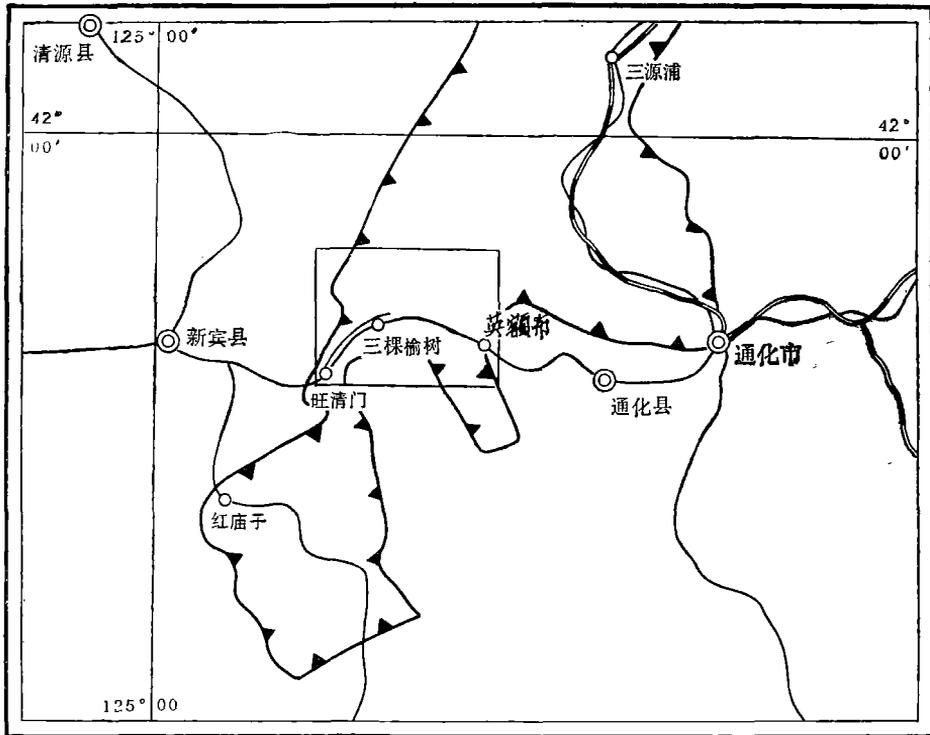


插图 1 剖面位置图

Sketch map showing location of the section

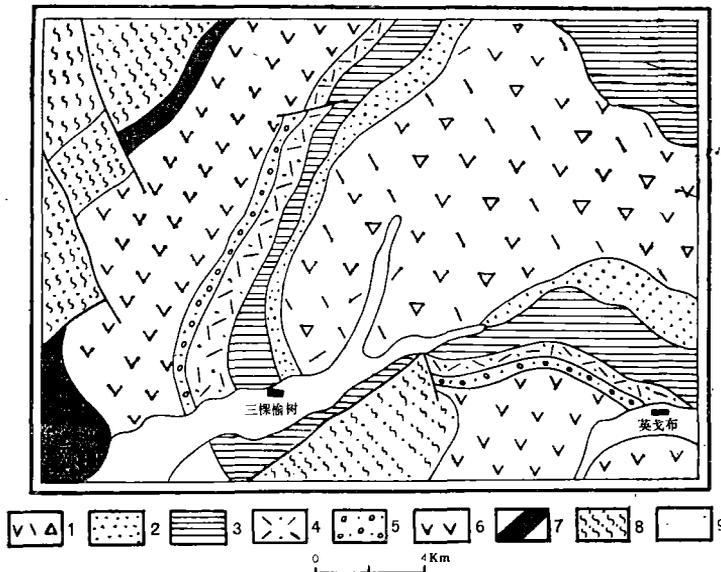


插图 2 三棵榆树地区地质略图

Schematic diagram showing geology of Sankeyushu area

- ① K_{1s} 下白垩统三棵榆树组 ② K_{1h} 下白垩统亨通山组 ③ J_{3x} 上侏罗统下桦皮甸子组 ④ J_{1l} 上侏罗统林子头组 ⑤ J_{3y} 上侏罗统鹰嘴砬子组 ⑥ J_{3g} 上侏罗统果松组 ⑦ J_{2h} 中侏罗统侯家屯组 ⑧ Ar 太古界鞍山群 ⑨ Q₄ 第四纪冲、洪积层

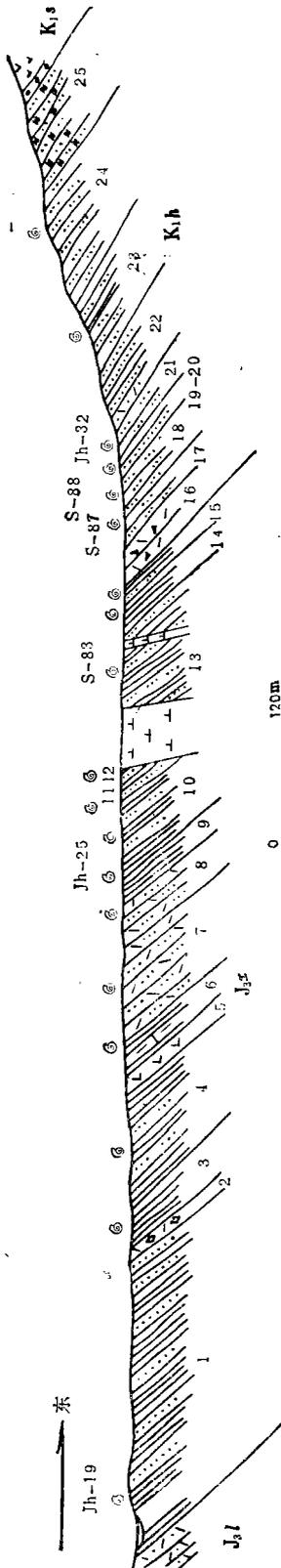


插图3 三棵榆树上侏罗统下桦皮甸子组一下白垩统亨通山组剖面图
 Stratigraphic Section of Upper Jurassic Xiahuapidianzi Formation—Lower Cretaceous Hengtongshan Formation at Saukeyushu
 J₃l 林子头组; J₃x 下桦皮甸子组; k₁s 三棵榆树组; k₁h 亨通山组

- Podocarpidites* 占 9.0%, 该属包括 *P. gracilis*, *P. unicus*, *P. minisculus*, *Psophosphaera* 占 19.4%, 其次有少量的 *Abietinaepollenites*, *Cicatricosisporites exilioides*, *Dictyotriletes* 等 11 属。 11.4m
19. 黄灰色粉砂岩夹黑色炭质页岩产植物化石 *Neozamites* sp., *Acrosticopteris* sp., *Comiopteris* sp., *Onychiopsis elongata* (Geyler) Yokoyama, *Ruffordia* ?sp., ? *Acanthopteris* sp., *Pityophyllum* sp., *Equisetum* sp., *Jiaohouella* sp.; 鱼类 *Sinamia* sp., *Paralycoptera changi* Ma, *Tonghuaichthys sanyuanpuensis* Ma 及少量介形类。15.0m
18. 深灰色粉砂岩, 产瓣鳃类 *Nakamuranaia* sp., *Sphaerium* sp., *S. pujiangense*, *S. cf. shouchangense*, *Ferganoconcha curta* Chernyshev; 腹足类 *Bellamyia clavilithiformis conradiiformis* Suzuki, *Lioplacodes* aff. *convexiculus* Yen, *L. cf. cholnokyi*, *Viviparus anhuiensis*, *V. cf. onogoensis*; 植物 *Ruffordia goepperti* (Dunker) Sew., *R.?* sp., *Ginkgo?* sp., *Strobilites* sp., *Cladophylebis* sp. 及孢粉 *Psophosphaera* sp., *Piceapollenites* sp., *Abietinaepollenites* sp. 47.6m
17. 灰色凝灰质粉砂岩, 底部有灰绿色含砾粗砂岩, 产鱼类 *Paralycoptera changi* Ma, *Tonghuaichthys sanyuanpuensis* Ma; 昆虫 *Coptoclava* sp.; 植物 *Czekanowskia* sp. 以及大量的孢粉 *Inaperturopollenites* sp., *Psophosphaera* sp. 分别占 20.5%, *Pinuspollenites* sp. 15.4%, *Piceapollenites* sp. 13.3% 及少量 *Cicatricosisporites* sp. 等 12 个属, 此外还有大量的介形类。57.9m
16. 灰绿色中酸性含角砾岩屑、晶屑凝灰岩, 含介形类及少量孢粉。 37.0m
- 整 合 ———
- 下桦皮甸子组
15. 黄绿色粉砂岩, 富产孢粉 *Pinuspollenites minutus* Song et Zheng, *P. sp.* 28.6%, *Inaperturopollenites* sp. 23.8%, *Psophosphaera* sp. 11.9%, *Piceapollenites* sp. 14.3%, 等 11 属。 8.9m

14. 灰黑色粉砂质页岩, 含少量孢粉 *Psophosphaera* sp., *Inaperturopollenites* sp., 及介形类和昆虫化石。 6.70m
13. 灰黑色粉砂质页岩夹黄绿色粉砂岩, 有闪长玢岩脉侵入, 上部有大量的鱼类 *Sinamia zdanskyi* Steusiö, *S. sp.*, *Lycoptera davidi*, *Huashia gracilis*, *Asiatolepis sankeyshuensis* Ma; 孢粉 *Pinuspollenites* sp., *P. labodacus*, 23.3%, *Inaperturopollenites* sp. 8.1%, *Piceapollenites* sp., *P. magnus* 15.7%, *Abietineapollenites* sp., *A. minimus*, 该属占 6.5%, *Classopollis* sp. 占 7.6%, 及少量 *Cicatricosisporites cf. perforatus*, *C. exilioides*, *C. minor* 等及大量介形虫。 26.0m
12. 灰色砂岩夹薄层砾岩、介壳砂岩, 有闪长玢岩脉侵入, 产鱼类 *Lycoptera davidi*, *Sinamia zdanskyi*, *Huashia gracilis*, *Asiatolepis sankeyshuensis*; 腹足类 *Lio-placodes aff. sonvexiculus*, *Viviparus* sp., *Galba aff. mekiensis*; 瓣鳃类 *Sphaerum* sp., "*Corbicula (Mesoc.)*" cf. *tetoriensis*; 昆虫 *Ephemeroptis trisetalis*; 孢粉 *Pinuspollenites* sp. 占 41.0%, *Piceapollenites* 占 19.3%, *Cycadopites* sp. 占 10.8%, *Inaperturopollenites* sp. 8.4% 及数量较多的 *Cicatricosisporites cf. perforatus*, *C. exilioides*, *C. minor* 等 23 属及介形类。 124.1m
11. 灰色粉砂岩夹黑灰色页岩, 产鱼类 *Lycoptera davidi*, *Huashia gracilis*; 叶肢介 *Diestheria (?) linensis* Dong; 孢粉 *Cycadopites* sp., *Piceapollenites* sp., *Inaperturopollenites* sp. 等。 26.3m
10. 深灰色粉砂质页岩, 含少量孢粉 *Pinuspollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Cycadopites* sp., *Piceapollenites* sp., *Deltoidospora* sp., *Palaeoconiferus* sp. 20.0m
9. 深灰色页岩, 产大量叶肢介 *Diestheria aff. longinqua* Chen, *D. cf. gigantea* Niu, *D. cf. jeholensis* Kob et Kus., *Eosestheria yingingensis* Wang, *E. sp.*, *E. (All.) ovata* Dong, *E. (All.) tonghuaensis* Dong, 少量孢粉 *Inaperturopollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Piceapollenites* sp. 等。 37.0m
8. 灰色凝灰质粉砂岩, 产丰富的孢粉 *Classopollis* sp. 占 29.3%, *Psophosphaera* sp. 占 4.3%, *Piceapollenites* sp. 占 4.7%, *Cicatricosisporites* sp. 等 25 属及介形虫。 36.0m
7. 灰色凝灰质细砂岩, 产鱼类 *Lycoptera davidi*, *Huashia gracilis*, *Asiatolepis sankeyshuensis* Ma 及少量孢粉 *Piceapollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Inaperturopollenites* sp., *Abietineapollenites* 等。 91.1m
6. 灰黑色页岩夹泥灰岩, 产鱼类 *Lycoptera* sp., *L. davidi*; 叶肢介 *Eosestheria* sp., *E. cf. elongata* (Kob et Kus); 孢粉 *Inaperturopollenites* sp., *Piceapollenites* sp., *Abietineapollenites* sp. 等。 38.3m
5. 深灰色无斑安山岩。 14.4m
4. 黄灰色中细粒砂岩与深灰色页岩互层, 产鱼化石 *Lycoptera* sp., *L. davidi*, *Jinanichthys longicephalus* Ma, *Huashia gracilis*; 叶肢介 *Eosestheria jinggangshanensis* Chen, *E. cf. elongata* Kob et Kus, *E. cf. linjiangensis* Zhang, *E. sp.* 及少量孢粉 *Inaperturopollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Piceapollenites* sp. 55.4m
3. 黄灰色中细粒砂岩夹深灰色页岩, 产丰富的孢粉 *Pinuspollenites* sp. 占 14.4%, *Abietineapollenites* sp. 占 7.5%, *Inaperturopollenites* sp. 占 6.3%, *Psophosphaera* sp. 占 9.8% 及少量 *Cicatricosisporites australiensis*, *C. exilioides*, *C. ludbrookii*, *Classopollis* sp., *Cl. clasoides*, *Cl. parvus* 等。 21.5m
2. 灰绿色凝灰角砾岩。 14.7m
1. 灰色、灰黄色粉砂岩、页岩互层, 产鱼类 *Lycoptera davidi*, *Jinanichthys longicephalus* Ma; 叶肢介 *Eosestheria elongata* (Kob et Kus), *E. subrotunda*, *E. elliptica* Chen, *E. middendorffii*, *E. persculpta* Chen, *E. aff. chii* (Kob et Kus), *Diestheria gigantea* Niu, *D. sp.*; 及少量孢粉:

表 I 三棵榆树剖面鱼类化石分布表
The Distribution of fish fossils from the Sankeyushu section

化石名称	分布	层号														
			1	4	6	7	11	12	13	17	19	20	21			
<i>Lycoptera davidi</i>																
<i>Lycoptera</i> sp.																
<i>Jinanichthys longicephalus</i>																
<i>Huashia gracilis</i>																
<i>Asiatolepis sankeyushuensis</i>																
<i>Sinamia zdanski</i>																
<i>Sinamia</i> sp.																
<i>Paralycoptera Changi</i>																
<i>Tonghuaichthys sanyunpuensis</i>																
Teleostei indet																

Pinuspollenites sp., *Psophosphaera* sp., *Piceapollenites* sp. 等。 245.1m

——整 合——

林子头组：中性、中酸性火山岩及其凝灰岩。

值得指出的是剖面第 1 层为原剖面（李东津、董洁，1986）划归林子头组的顶部岩层。该层无论岩石特征或所含的生物面貌与下桦皮甸子组尤为密切，原剖面下桦皮甸子组底界的砾岩层（本文第 2 层）实为凝灰角砾岩，角砾成分单一，无磨圆，因此原林子头组顶部的正常沉积层应定为下桦皮甸子组，而林子头组只应保留火山岩及其碎屑岩。

二、三棵榆树剖面侏罗-白垩系界线划分

三棵榆树剖面的下桦皮甸子组、亨通山组系三源浦盆地连续沉积的间火山期浅水湖相沉积。化石丰富，产鱼类、叶肢介、双壳类、腹足类、昆虫、介形类、古植物及孢粉等，除介形类因样品处理问题暂提不出详细鉴定意见外，现对各门类化石的研究结果进行分析和讨论。

三棵榆树剖面的鱼类化石十分丰富，表 I 反映了鱼类化石在该剖面上的分布及序列。其中 *Sinamia*, *Huashia gracilis** 分布于下桦皮甸子组到亨通山组，属于贯通分子。张弥曼（1977）首次记述了浙江省的 *Huashia* 鱼，认为

其时代属晚侏罗世-早白垩世。马凤珍（1986）修订了刘宪亨（1963）描述的广泛分布于陕甘宁盆地晚侏罗世六盘山群和尚铺组、志丹群泾川组中的 *Lycoptera tungi* 为 *Huashia tungi*，并指出该种与 *Lycoptera* 共生，三棵榆树剖面的发现进一步证实了 *Sinamia* 可与 *Lycoptera* 晚期分子共生的观点的正确。*Sinamia* 的分布时限则更长，在吉林省见于上侏罗统下桦皮甸子组至下白垩统上部大拉子组。马凤珍把三棵榆树剖面上的鱼化石从下而上划分为 3 个组合：

1) *Lycoptera-Jinanichthys-Peipiaosteus*

鱼群，前两属多见于下桦皮甸子组底部（原定为林子头组顶部），后者则见于红庙子鹰嘴砬子组，以 *Lycoptera*, *Jinanichthys*, *Peipiaosteus* 为特征，未发现 *Huashia* 鱼、属狭义的狼鳍鱼群，在冀北辽西产于义县组、南店组和九佛堂组下部，时代为晚侏罗世。

2) *Lycoptera-Asiatolepis-Huashia* 鱼群，

以 *Lycoptera*, *Asiatolepis*, *Huashia* 为代表，常伴有 *Sinamia* 分子，产自下桦皮甸子组中上部。过去曾发现于陕甘宁盆地和尚铺组中部或泾川组上部，鲁东莱阳组所产中华亚洲鱼（*Asiatolepis sinensis*）应属于这个鱼群。*Lycopt-*

* 亨通山组的 *Huashia gracilis*，原定为 *Kuntulunia* sp.，经马凤珍同志重新研究修定为现名。

era 过去被视为东亚晚侏罗世代表分子, *Huashia* 则产自浙江早白垩世晚期地层, 在陕甘宁盆地和吉林通化地区相当于下桦皮甸子组的这个混生鱼群, 由于有大量新的比较进步的分子出现, 我们主张将这个鱼群做为一个新时代的开始, 其时代为早白垩世早期。

3) *Paralycoptera-Tonghuaichthys-Huashia* 鱼群, 见于亨通山组, 从数量上看 *Huashia* 占优势, 并出现了 *Tonghuaichthys* 和 *Paralycoptera*, 后者过去只见报道于浙江下白垩统上部馆头组。 *Lycoptera* 在亨通山组已经绝迹, 但 *Sinamia* 仍有发现, 后者是一个分布历史较长的分子, 不能用其确定地层时代。

根据鱼化石在三棵榆树剖面上的分布, 研究者主张把侏罗-白垩系界线放在下桦皮甸子组与林子头组之间。由于连续沉积的三棵榆树剖面上发现数量较多的, 过去只见于我国东南沿海的鱼类分子, 向人们提示吉林省与山东、浙江在晚中生代曾具有某种联系。

叶肢介是三棵榆树剖面另一重要的化石门类, 经董洁研究自下而上也可分为 3 个组合:

1) *Eosestheria-Diestheria* 组合, 以 *Eosestheria* 和 *Diestheria* 2 属为主, 出现在下桦皮甸子组下部, 其中 *E. subrotunda*, *E. elliptica* 和 *E. persculpta* 等都是辽西义县组和九佛堂组的常见分子。

2) *Allestheria-Diestheria* 组合, 以 *Allestheria* 和 *Diestheria* 2 属为主, 出现在下桦皮甸子组上部。 *Allestheria* 是 *Eosestheria* 的一个亚属, 生长带上布满横向拉长的大网装饰, 最初报道于玉门附近的赤金堡组。以上两个组合的时代过去一般被归入晚侏罗世。

3) *Pseudestherites-Yanjiestheria-Eosestheria-Orthestheria* 组合, 即陈丕基* 提出的 PYDEO 组合, 这是一个混生叶肢介动物群, 产于亨通山组, 其中有晚侏罗世常见的 *Eosestheria*, 也有早白垩世特征分子 *Yanjiestheria* 与 *Orthestheria* 类, 以及在演化结构上处于 *Eosestheria* 与 *Yanjiestheria* 过渡类型的 *Shouchange-*

stheria, 后者只见于浙江寿昌组, 现在多数意见倾向将其归入下白垩统。 *Orthestheriopsis tongfosiensis* 最初发现于延边铜佛寺附近下白垩统黑色页岩, *Pseudestherites qinghemensis* 则是辽西沙海组的特征化石, 而沙海组一般被认为是早白垩世初期沉积。亨通山组混生叶肢介的成分中, 早白垩世分子已占据了优势, *Eosestheria* 生长带上的网状装饰只分布在壳顶附近, 线脊装饰特别发育, 占据了壳瓣其余部分。因此研究者认为三棵榆树剖面上的侏罗-白垩系界线应在亨通山组与下桦皮甸子组之间。

植物化石主要产于亨通山组有 *Neozamites* sp., *Ruffordia goepperti*, *Onychiopsis* cf. *elongata*, *Acanthopteris* sp., *Jiaohella* sp. 等 13 属 15 种。这一组合属于 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群中、晚期组合, 且更接近晚期组合, 时代为早白垩世。

在三棵榆树剖面和附近的红庙子地区下桦皮甸子组产有双壳类 *Nakamuraia chingshanensis*, *N. subrotunda*, *N. zhejiangensis*, *Neomiodon guyangensis*, *N. liaoningensis*, *N. sinensis*, *N. rotundus*, *N. pararotundus*, *Sphaerium pujiangensis*, *S. jeholensis*, *S. yanbianensis*, *Corbicula* spp.; 腹足类 *Lioplacodes* aff. *convexiculus*, *Viviparus* sp., *Galba* aff. *mekiensis* 等种属。双壳类形成了 *Nakamuraia chingshanensis-Neomiodon liaoningensis-Corbicula jilinensis* 组合, 朱国信认为该组合属于 *Ferganoconcha quadrata-Sphaerium jeholense-Solenaia mengyinensis* 组合和 TPN 动物群的混生类型。 *Neomiodon pararotundus* 和 *N. rotundus* 分别与联邦德国 Wealden 阶所产生的 *N. sublaevis* 和 *N. bronniarti* 相似, *Lioplacodes* aff. *convexiculus* 则与美国怀俄明早白垩世地层所产的同一种非常相近, *Galba* aff. *mekiensis* 与浙江馆头组的同一种相近, *Sphaerium yanbianense* 却与

* 热河动物群的分布与迁移(本期)。

延边铜佛寺早白垩地层所产同一种完全一致。朱国信认为下桦皮甸子组所含淡水软体动物是热河动物群晚期第一阶段的产物,其时代为早白垩世早期 (Berriasian)。

亨通山组产双壳类 *Ferganoconcha* aff. *sibirica*, *F.* cf. *quadrata*, *F.* aff. *liaoxiensis*, *F.* cf. *lingyuanensis*, *Nakamuraia chingshanensis*, *Sphaerium* cf. *jeholense*, *S. seleninense*, *S. subplanum*, *S. andersoni*, *S. shouchangensis*, *Neomiodon rotundus*. *N. liaoningensis*, *N. yumenensis*, *N. sinensis*, *Corbicula jilinensis*, *S. pujiangense*; 腹足类 *Lioplacodes* cf. *cholonkyi*, *L.* aff. *convexiculus*, *Viviparus anhuiensis*, *V.* cf. *onogoensis*, *Bellamyia clavilithiformis conradiformis*, *Probicalia gerassimovi*, 朱国信认为与下桦皮甸子组的面貌基本相同,仍属热河动物群晚期阶段的组合,时代为早白垩世早中期 (Valanginian-Barremian)。

三棵榆树剖面昆虫数量较少,除了下桦皮甸子组中已报道的 *Ephemeropsis trisetalis* 外,我们在亨通山组中采到 *Coptoclava* sp. (17层)。前者主要见于我国、蒙古、苏联外贝加尔等地晚侏罗世地层; 后者的时代为晚侏罗世到早白垩世,广泛分布于冀北、辽西、甘肃、吉林等地,而在吉林主要见于早白垩世大拉子组、营城组。

三棵榆树剖面在多数层位获得一定数量的孢粉化石,但保存欠佳。下桦皮甸子组是以 *Aequitriradites-Cicatricosisporites-Pinuspollenites* 为代表的孢粉组合,以裸子植物花粉为主 (68.6—93.2%), 蕨类孢子较少 (6.9—31.4%), 蕨类孢子中以海金沙科为主,其中又以无突肋纹孢比较显著,出现了 *Cicatricosisporites ludbrookii*, *C. exilioides*, *C. minor* 等早白垩世特征分子。裸子植物花粉中以松柏类双囊粉占绝对优势, *Pinuspollenites* 和 *Piceapollenites* 占有较高含量, *Classopollis* 含量则大大下降。 *Aequitriradites* 在地史上垂直分布时间较短,是划分早白垩世地层的重要分子。三棵榆树剖面

下桦皮甸子组共获得孢粉约 55 属 76 种,除上述重要分子外尚有 *Klukisporites pseudoreticulatus* 和 *Schizaeoisporites laevigataefoormis*, 前者一般出现于北美、欧洲和澳大利亚晚侏罗世至早白垩世地层,后者在我国多见于早白垩世晚期至晚白垩世早期沉积中,但在下桦皮甸子组中不占重要比例。另外,本组合中还见到蛟河粉 (*Jiaohepollis*), 这个属最初发现于吉林蛟河盆地乌林组和磨石砬子组,后来在东北与内蒙古相当地层中都找到过。综上所述,孢粉研究者王淑英认为本组合充分显示了我国北方早白垩世早中期孢粉组合的特征,时代大致相当于 Valanginian—Barremian 期。

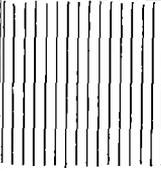
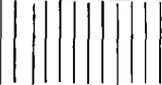
亨通山组是以 *Lygodiumsporites-Appendisisporites-Piceapollenites* 为代表的孢粉组合,除了下桦皮甸子组中的许多属种延续下来之外,新出现了 *Cicatricosisporites brevilaesuratus*, *Concavissimisporites punctatus* 和 *Lygodiumsporites subsimplex* 等分子,仍以裸子植物花粉为主 (88—95.2%), 蕨类孢子较少 (1.2—4.8%), 未见被子植物花粉。蕨类孢子以海金沙科为主,裸子植物花粉仍以 *Pinuspollenites* spp., *Piceapollenites* sp. 和 *Psophosphaera* sp. 为主, *Classopollis* 与古老松柏粉的含量比下桦皮甸子组合更为下降。亨通山组孢粉组合所显示的时代仍为早白垩世。

三棵榆树地区下桦皮甸子组以下的火山沉积岩系中尚未获得孢粉化石,根据所含的热河动物群应与辽西义县组相当,义县组的孢粉经蒲荣干等 (1985) 研究,为 *Densoisporites-Cicatricosisporites-Aequitriradites* 组合,将其时代划归贝里阿斯期 (Berriasian), 因此王淑英认为通化地区侏罗-白垩系的界线应划在果松组与下伏侯家屯组之间,两者之间有一较大的沉积间断。

从上述各门类化石研究者的意见可以看出,在对三棵榆树剖面侏罗-白垩系界线的划分上有 3 种方案,一种是划在果松组火山岩之下 (孢粉), 另一种是划在下桦皮甸子组与林子头

表 II 通化与东西邻区侏罗-白垩系界线上、下地层对比简表

A brief stratigraphic correlation across the Jurassic-Cretaceous boundary in Tonghua and its eastern and western neighbouring areas

		非海相化石	辽 西	通 化	鸡 西	海相化石
下白垩统	Haut.	<i>Nippononaia yanjiensis</i> , <i>Tulotumoides</i>	孙家湾组			
	Val.	<i>Ruffordia-Nilssonina</i> <i>sinensis</i> ass. PYDEO ass.	阜新组		穆稜组	
	Berr.	<i>Paralycoptera</i> , <i>Huashia</i> , <i>Tonghuaichthys</i> , <i>Sinamia</i>	沙海组	亨通山组	城子河组	
上侏罗统	Kimm.-Tith	<i>Huashia gracilis</i> <i>Sinamia zdanskyi</i>	九佛堂组	下桦皮甸子组	石河北组	<i>Buchia tenuistriata</i>
		<i>Lycoptera-Eosestheria</i> - <i>Ephemeropsis trisetalis</i> fauna	义县组	林子头组 鹰嘴砬子组 果松组	滴道组	

组之间(鱼类、软体动物),第三种是划在下桦皮甸子组与亨通山组之间(叶肢介)。这些分歧意见不只是在本项研究中出现,在我国地质界也普遍认为是一个老大难的问题。各门类化石的研究者按本门类化石的演化交替提出了独自的见解,但由于演化速率上的差异,长期没有得到统一。国际地层委员会下属各纪地层界线工作组近年来正在努力从事海相地层系与系之间界线层型剖面的选择和确定。就陆相地层系与系之间的界线研究而言,在世界范围内尚未提上日程,我国陆相侏罗-白垩系界线的划分虽然长期以来争执较大,但研究工作是走在世界前列的。大家都一致认为要解决这个问题除了进行详细的植物与淡水动物生物地层学研究之外,必须依赖对有关海陆交替相地层的寻找与研究。近年来这一努力在黑龙江东部取得了重要进展。中国科学院南京地质古生物研究所和黑龙江省煤田地质科学研究所,长春地质学院和黑龙江省区测一队,地矿部地质科学研究所与沈阳地质矿产研究所分别组成3个专题队对鸡西、密山、龙爪沟地区的海陆交替相侏罗、白垩纪地层进行了详细研究,1985年9月在兴凯召开

的黑龙江省中生代地层现场讨论会上,对地层划分对比方案进行了协调和统一。在鸡西地区下部陆相火山岩称滴道组,中部含海相化石的页岩称石河北组,上部2个煤系地层依次为城子河组与穆稜组。石河北组含北方冷水区一种细线维蛤(*Buchia tenuistriata*),被认为是晚侏罗世基末里期(Kimmeridgian)的带化石。滴道组火山岩的同位素年龄值为144—149Ma*,与辽西义县组火山岩的同位素年龄值接近;城子河组和穆稜组一般与辽西沙海组和阜新组对比,是东北早白垩世初期的2个成煤时代,有比较稳定的区域地质事件地层学意义。如果把鸡西、辽西、通化地区的火山喷发事件,成煤事件加以对比(表II),就会发现一个有趣而重要的巧合,盛产热河动物群淡水化石的九佛堂组与产晚侏罗世海相化石的石河北组正好在一个可以相互对比的横栏里,这是发生在同一时期内2个不同的生物相与沉积相,生活在淡水河湖沉积环境里的狼鳍鱼、东方叶肢介、三尾拟蜉蝣等无法逾越过盐度的障碍到海水里去,而有些

* 朴泰元,1985,鸡西群、龙爪沟群及其上覆地层中的火山岩时代对比(手稿)。

适应广盐度的软体动物或介形类有可能在 2 种相区里找到。基于这一对比,下桦皮甸子组正好落在与九佛堂组和石河北组相当的位置上,因此本文的主要执笔者仍把它归入上侏罗统上部,三棵榆树剖面上,侏罗-白垩系界线置于亨通山组与下桦皮甸子组之间。

三、三棵榆树剖面的意义

国际地层委员会关于界线层型剖面的选择标准要求建立在一条连续沉积的地层剖面上,界线上下岩性不要突变,所含化石门类齐全,以便于考察每个生物类群受全球大范围制约的自然条件改变所引起的突然灭绝与大量迅速新生。我国有关陆相侏罗-白垩系界线的研究和争论已持续进行了将近 30 年,辽西虽然是最有名的经典地区,但沙海组与九佛堂组之间有沉积间断,另外九佛堂组与沙海组的化石门类不如三棵榆树剖面的下桦皮甸子组与亨通山组齐全和丰富。迄今为止,三棵榆树剖面是我国北方广大地域已发现的最好的一条陆相侏罗-白垩系界线剖面。我们这一次综合研究仅是一个开端,还需更多的时间对这条剖面上的各门类

化石进行详细采集和深入研究并辅以其他手段,从而对侏罗系-白垩系界线研究作出贡献。

参 考 文 献

- 刘宪亭、马凤珍, 1983: 黑龙江省东部晚中生代地层鱼化石的发现。黑龙江省东部中上侏罗统与下白垩统化石, 119—122 页。黑龙江省科学技术出版社。
- 刘宪亭、马凤珍、刘智成, 1985: 昆都仑鱼 (*Kuntulunia*) 在陕甘宁盆地的发现及其地层意义。古脊椎动物与古人类学报, 23(4), 255—263 页。
- 李东津、董洁, 1986: 吉林省陆相侏罗-白垩系界线研究。地层学杂志, 10(1)。
- 李国清, 1984: 中华弓鳍鱼在吉林东部的发现。古脊椎动物与古人类学报, 22(2): 145—150。
- 张弥曼、周家健, 1977: 浙江中生代晚期鱼化石。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第 12 号。科学出版社。
- 周志炎、陈丕基等, 1980: 吉林省东部延边地区晚中生代陆相地层。南京地质古生物研究所丛刊, 第 1 号。
- 顾知微, 1962: 中国的侏罗系和白垩系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
- , 1983: 论我国非海相侏罗白垩系的分界。中国各纪地层界线研究。科学出版社。
- 、陈道阔, 1983: 黑龙江省东部侏罗白垩纪地层概况。黑龙江省东部中、上侏罗统与下白垩统化石(上册), 4—8 页, 黑龙江省科学技术出版社。
- 蒲荣干、吴洪章, 1982: 黑龙江省东部晚中生代地层的孢子花粉。沈阳地质矿产研究所所刊第 5 号, 383—456 页。

[1987 年 7 月 13 日收到]

EVOLUTION AND CHANGES OF FAUNAS ACROSS JURASSIC-CRETACEOUS BOUNDARY AT SANKEYUSHU, TONGHUA, JILIN

Li Dong-jin, Zhang Pu-lin, Zhu Nai-wen,

Li Chun-tian and Sun Jia-ru

(*Regional Geological Survey, Bureau of Geology and Mineral Resources, Jilin*)

Chen Pei-ji

(*Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica*)

Ma Feng-zhen

(*China Ocean Press, Beijing*)

Summary

The studied section located at Sankeyushu town about 50 km west of the Tonghua county, is one of the best sections in north China, for continental Jurassic-Cretaceous boundary study. It is well-exposed, with successive deposition and simple structure, containing several fossil groups across the boundary. Based on the study of lithology and Palaeontology, the section is divided into 7 formations in ascending orders as follows: Houjiatun Formation, Guosong Formation, Yingzuilazi Formation, Linzitou Formation, Xiahuapidianzi Formation, Hengtongshan Formation and Sankeyushu Formation. There have been found abundant bivalves, gastropods, fishes, estherians, insects, plantfossils and spore-pollen. Fossil study indicates that several lines can be drawn in the section concerning the Jurassic-Cretaceous boundary on the basis of fossil successions and assemblages of several fossil groups. There are three potential boundaries, which are drawn: (1) be-

tween the Houjiatun and Guosong Formations based on spore-pollen assemblages; (2) between the Linzitou and Xiahuapidianzi Formations based on bivalves and fishes; and (3) between the Xiahuapidianzi and Hengtongshan Formations based on estherians. These differences result from the evolutionary rates of different fossil groups in geologic times and have become a problem for the geologists in our country to resolve.

In comparison with the strata of the Jixi Basin in Heilongjiang which are composed of marine deposits intercalated with terrestrial deposits, and taking into consideration the regional geologic events as well as isotopic dating, the writers suggest that the Jurassic-Cretaceous boundary should be placed between the Xiahuapidianzi and Hengtongshan Formations. There the fossil assemblages across the boundary have been established, as shown in Table II.